

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП _____ Ю.Н. Волошин
« _____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____ Б.В. Шогенов
« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ В ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ»

Направление подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Магистерская программа
«Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины **«Техника и технология сушки в пищевых производствах»** / сост. Ю.Н. Волошин – Нальчик: КБГУ, 2024. –17 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01.02 части магистерской программы формируемой участниками образовательных отношений магистрантам по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» 2-го курса в 3 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), (утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. № 1026).

Содержание

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины.....	5
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	7
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	11
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	16
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	17

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – получение необходимого комплекса знаний по технологии и оборудованию для сушки пищевых продуктов;

Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ сушки;
- изучение характеристик сырья и пищевых продуктов как объектов сушки;
- изучение методов обработки сырья после сушки;
- изучение технологии производства пищевых продуктов с использованием операций сушки;
- изучение конструкций сушильного оборудования.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 относится к дисциплинам по выбору части магистерской программы формируемой участниками образовательных отношений.

Основополагающей базой изучения дисциплины «Техника и технология сушки в пищевых производствах» являются дисциплины: теория технологического потока пищевых производств, технологические линии производства хлебокондитерских и макаронных изделий, современные системы управления качеством, а также знания, приобретенные в процессе прохождения ознакомительной практики. Освоение материалов дисциплины будет необходимо при прохождении технологической и преддипломной практик, а также при выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР).

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника элементов следующих компетенций индикаторов их достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование магистерской программа «Современное оборудование хлебокондитерских и макаронных производств» и выбранными видами деятельности.

ПКС-1 Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

ПКС-1.1 Способен разрабатывать технические задания на механизацию, автоматизацию и роботизацию процессов производства безопасной, прослеживаемой и качественной пищевой продукции

ПКС-1.2 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- З1** Теоретические основы сушки
- З2** Общие принципы технологии сушки пищевых продуктов
- З3** Методику расчета сушильных установок и номенклатуру оборудования для сушки пищевых продуктов

Уметь:

- У1** Произвести необходимые расчеты по статике и кинетике сушки
- У2** Подобрать технологию и тип оборудования для сушки конкретных пищевых продуктов
- У3** Произвести необходимые расчеты сушильных установок и выбрать промышленное оборудование для производства заданной мощности

Владеть:

- B1** Методикой расчета статистических и кинетических параметров сушки
- B2** Методикой подбора технологии и типа сушильного оборудования для сушки конкретных пищевых продуктов
- B3** Методикой проведения необходимые расчетов сушильных установок и выбора промышленного оборудования для производства заданной мощности

4 Содержание и структура дисциплины

Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Теоретические основы сушки	Статика и кинетика сушки, форма связи влаги с материалом, кривые сушки и скорости сушки, материальный и тепловой баланс сушки, I-D диаграмма влажного воздуха; механизмы конвективных, контактных, радиационных, сублимационных видов сушки	ПКС-1	Выполнение практических занятий, коллоквиум, реферат.
2	Сушка пищевых продуктов	Характеристика сырья как объекта сушки; основные требования к сырью, обработка продуктов после сушки. Сушка хлеба; элементы сушки при выпечке печенья, вафель, зефира; сушка мармелада, пастилы, покрытий кондитерских изделий; сушка плодов и ягод, сушка макаронных изделий. Усушка при охлаждении, замораживании, холодильном хранении.	ПКС-1	Выполнение практических занятий, коллоквиум, реферат.
3	Расчет сушильных установок, промышленное оборудование для сушки пищевых продуктов	Расчет конвективных, контактных, радиационных, сублимационных сушилок. Промышленное оборудование для сушки пищевых продуктов (камерные, тоннельные, конвейерные, шахтные, вибрационные, барабанные, вальцовые, распылительные, терморadiационные сушилки, СВЧ, сублимационные сушилки).	ПКС-1	Выполнение практических занятий, коллоквиум, реферат.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работ	Трудоемкость, часов
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	36

Лекции	18
Практические занятия	18
Самостоятельная работа, в т.ч. контактная работа	99
Самостоятельное изучение разделов	49
Реферат	20
Самоподготовка (текущие занятия, рубежный контроль)	30
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9
Вид промежуточной аттестации	зачет с оценкой

Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Статика и кинетика сушки
2	Построение процесса сушки в I-D диаграмме влажного воздуха
3	Сублимационная и терморadiaционная сушка
4	Конструкции и расчет сублимационных и терморadiaционных сушильных установок.
5	Подготовка сырья и пищевых продуктов к сушке, обработка продуктов после сушки
6	Технология и оборудование сушки хлебобулочных и макаронных изделий
7	Технология и оборудование сушки при производстве кондитерских изделий
8	Технология и оборудование сушка плодов и ягод

Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия
1	Построение процесса сушки в i-d диаграмме влажного воздуха
2	Изучение и расчет камерной сушилки
3	Изучение и расчет тоннельной сушилки
4	Изучение и расчет конвейерной сушилки
5	Изучение и расчет сублимационной сушилки

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	Кинетика сушки
1	Материальный и тепловой баланс сушки
1	Сублимационная сушка
2	Химический состав растительного сырья
2	Подготовка сырья к сушке
2	Измельчение и брикетирование сырья после сушки

3	Распылительные сушилки
3	Вибросушилки
3	Высокочастотные сушилки
3	Сублимационные сушилки

5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «**знать**», «**уметь**», «**владеть**», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всех этапов изучения дисциплины в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий и рубежный контроль, промежуточная аттестация.**

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» и осуществляется в виде ответов на теоретические вопросы дисциплины, выполнения практических работ, подготовку рефератов.

Практические занятия (контролируемые компетенции -ПКС-1)

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить одну или две практические работы из таблицы «Практические занятия», за что ему максимально может быть начислено 6 баллов.

Типовые задания для оценки контролируемых компетенций на практических занятиях.

Задание 1 Рассчитать влагосодержание и энтальпию влажного воздуха, приходящегося на 1 кг сухого воздуха, при температуре $t=25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\phi=80\%$, давление воздуха $p=10^5$ Па.

Задание 2 Определить парциальное давление водяного пара в воздухе, если общее давление паровоздушной смеси составляет $p=102$ кПа, влагосодержание пара составляет $x=0,05$ кг/кг сухого воздуха

Задание 3 Определить относительную влажность воздуха, выходящего из калорифера температурой $t=105^{\circ}\text{C}$, влагосодержанием 0,05 кг/кг сухого воздуха при давлении $p=102$ кПа.

Задание 4 По I-x диаграмме влажного воздуха найти энтальпию и влагосодержание воздуха после калорифера, если воздух температурой $t=25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью $\phi=60\%$ нагревается в калорифере до $t=80^{\circ}\text{C}$

Задание 5 Определить расход тепла в калорифере и сухого воздуха в теоретической сушилке при удалении из влажного материала влаги в количестве 200 кг/ч. Начальное состояние воздуха $t_1=10^{\circ}\text{C}$, $\phi=70\%$, на выходе из сушилки $t_2=105^{\circ}\text{C}$, $\phi=60\%$.

Задание 6 Рассчитать какое количество сухарей влажностью 9 % получится при сушке 1500 кг/ч хлеба с влажностью 55 % (влажность на общую массу).

Задание 7 Рассчитать какое количество мармелада влажностью 30 % необходимо подавать в сушилку, чтобы обеспечить выход 550 кг/ч высушенного мармелада влажностью 23 %.

Задание 8 Определить влажность сухарей при сушке 1600 кг/ч хлеба с влажностью 55 %, если при сушке удаляется 820 кг/ч влаги.

Задание 9 Рассчитать габаритные размеры дисковой распылительной сушилки для сушки суспензий при массовом расходе сырья $G=1440$ кг/ч, если начальная концентрация жидкости в суспензии $c_n=70\%$, конечная $c_k=6\%$, плотность суспензии $\rho=1200$ кг/м³. Температура теплоносителя на входе в сушилку $t_{th}=165^\circ\text{C}$, на выходе $t_{kk}=65^\circ\text{C}$. Температура суспензии на входе в сушилку $t_{сн}=40^\circ\text{C}$, на выходе $t_{ск}=50^\circ\text{C}$. Теплоемкость сухого материала $c=1256$ кДж/(кг К), диаметр распылительного диска $D=240$ мм, частота вращения $n=200$ с⁻¹, средний размер капель $d_k=35$ мкм.

Задание 10 В сушилке производительность $G=850$ кг/ч влажность пастилы снижается от 32 % до 16 % (влажность на общую массу). Температура свежего воздуха $t_0=20^\circ\text{C}$, относительная влажность $\phi=17\%$, температура отработавшего воздуха $t_2=40^\circ\text{C}$. Воздух нагревается в калорифере до $t_4=60^\circ\text{C}$ паром давлением $p=1,5 \cdot 10^5$ Па. Поправка на показания мокрого термометра при сушке равна нулю. Определить требующийся расход пара в калорифере, приняв потери тепла в 6 % от полезного тепла.

Реферат (контролируемые компетенции ПКС-1)

Реферат – продукт самостоятельной работы студента на определенную тему, включающий письменный обзор соответствующих литературных и других источников на заданную тему с формулированием собственных выводов по изученному материалу.

Структура реферата должна содержать: содержание, введение, основную часть, заключение в виде выводов, источники информации. Общий объем реферата может составлять до 20 листов машинописного текста (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Оценивание проводится с учетом количества обработанных источников, качества оформления реферата, ответов на вопросы по реферату.

В рамках реферата студент освещает состояние вопроса по одной из перечисленных тем, за что ему максимально может быть начислено 2 балла по одной контрольной точке.

- 1 Влажность и влагосодержание материалов
- 2 Теплофизические характеристики материалов
- 3 Влажный воздух и его свойства
- 4 Кривая сушки
- 5 Кривая скорости сушки
- 6 Тепло-массоперенос в капиллярно-пористом теле
- 7 Материальный и тепловой баланс сушки
- 8 Построение процесса сушки I-D диаграмме влажного воздуха
- 9 Варианты сушильных процессов, используемые в пищевой промышленности
- 10 Технология и оборудование сушки хлеба
- 11 Технология и оборудование сушки макаронных изделий
- 12 Технология и оборудование сушки мармелада и пастилы
- 13 Технология и оборудование элементов сушки при выпечке печенья, вафель, зефира
- 14 Технология и оборудование сушки покрытий кондитерских изделий
- 15 Технология и оборудование сушки плодов и ягод
- 16 Методика расчета конвективных сушилок аналитическим методом
- 17 Методика расчета конвективных сушилок графо-аналитическим методом по I-D диаграмме

- 18 Конвективные сушилки
- 19 Контактные сушилки
- 20 Распылительные сушилки
- 21 СВЧ- сушилки
- 22 Инфракрасные сушилки
- 23 Сублимационные сушилки

Оценочные материалы для рубежного контроля успеваемости

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль в форме коллоквиума. На коллоквиуме студент в устной или письменной форме отвечает на три вопроса из нижеприведенного перечня. Полный ответ с учетом дополнительных вопросов оценивается в 12 баллов на одну контрольную точку, за каждый вопрос максимально может быть начислено 4 балла

Коллоквиум (контролируемые компетенции - ПКС-1)

Рубежный контроль №1 (Вопросы к коллоквиуму)

- 1 Способы обезвоживания
- 2 Общая характеристика процесса сушки
- 3 Сушка в пищевой промышленности
- 4 Влажность и влагосодержание материалов
- 5 Формы связи влаги с материалом сушки
- 6 Равновесная влажность
- 7 Теплофизические характеристики материалов
- 8 Основные параметры влажного воздуха
- 9 Влагопроводность и термовлагопроводность
- 10 Кривые сушки и скорости сушки
- 11 Аналитические уравнения скорости сушки
- 12 Материальный баланс сушки
- 13 Тепловой баланс сушки
- 14 Построение процесса сушки I-D диаграмме влажного воздуха
- 15 Схемы сушки, используемые в пищевой промышленности

Рубежный контроль №2 (Вопросы к коллоквиуму)

- 1 Характеристика химического состава растительного сырья
- 2 Технологические операции подготовки сырья к сушке
- 3 Измельчение сырья после сушки
- 4 Сортирование сырья после сушки
- 5 Технология и оборудование для сушки сухарей
- 6 Технология и оборудование для выпечки бараночных изделий
- 7 Технология и оборудование для выпечки печенья
- 8 Технология и оборудование сушка мармелада
- 9 Технология и оборудование сушка пастилы
- 10 Технология и оборудование формирования покрытий на кондитерских изделиях
- 11 Технология и оборудование для выпечки вафель
- 12 Технология и оборудование для сушки длинных макаронных изделий
- 13 Технология и оборудование для сушки коротких макаронных изделий
- 14 Технология и оборудование для высокотемпературной и сверх высокотемпературной сушки макаронных изделий
- 15 Технология и оборудование для сушки сахара-песка
- 16 Технология и оборудование для сушки молока

- 17 Технология и оборудование для сушки крахмала
- 18 Технология и оборудование для сушки дрожжей
- 19 Технология и оборудование для сушки плодов и ягод
- 20 Усушка при холодильной обработке пищевых продуктов

Рубежный контроль №3 (Вопросы к коллоквиуму)

- 1 Методика расчета конвективных сушилок аналитическим методом
- 2 Методика расчета конвективных сушилок графо-аналитическим методом по I-D диаграмме
- 3 Выбор основных габаритных размеров конвективной сушилки
- 4 Определение продолжительности конвективной сушки
- 5 Вспомогательное оборудование конвективной сушилки
- 6 Расчет контактных сушилок
- 7 Расчет радиационных сушилок
- 8 Расчет сублимационных сушилок
- 9 Назначение, устройство и принцип действия камерных сушилок
- 10 Назначение, устройство и принцип действия тоннельных сушилок
- 11 Назначение, устройство и принцип действия конвейерных сушилок
- 12 Назначение, устройство и принцип действия шахтных сушилок
- 13 Назначение, устройство и принцип действия вибрационных сушилок
- 14 Назначение, устройство и принцип действия барабанных сушилок
- 15 Назначение, устройство и принцип действия вальцовых сушилок
- 16 Назначение, устройство и принцип действия распылительных сушилок
- 17 Назначение, устройство и принцип действия терморadiационных сушилок
- 18 Назначение, устройство и принцип действия СВЧ- сушилок
- 19 Назначение, устройство и принцип действия сублимационных сушилок

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в устной форме в виде зачета с оценкой. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы к зачету (контролируемые компетенции ПКС-1)

Вопросы к зачету

- 1 Способы обезвоживания
- 2 Общая характеристика процесса сушки
- 3 Сушка в пищевой промышленности
- 4 Влажность и влагосодержание материалов
- 5 Формы связи влаги с материалом сушки
- 6 Равновесная влажность
- 7 Теплофизические характеристики материалов
- 8 Основные параметры влажного воздуха
- 9 Влагопроводность и термовлагопроводность
- 10 Кривые сушки и скорости сушки
- 11 Аналитические уравнения скорости сушки
- 12 Материальный баланс сушки
- 13 Тепловой баланс сушки
- 14 Построение процесса сушки I-D диаграмме влажного воздуха
- 15 Схемы сушки, используемые в пищевой промышленности
- 16 Характеристика химического состава растительного сырья
- 17 Технологические операции подготовки сырья к сушке

- 18 Измельчение сырья после сушки
- 19 Сортирование сырья после сушки
- 20 Технология и оборудование для сушки сухарей
- 21 Технология и оборудование для выпечки бараночных изделий
- 22 Технология и оборудование для выпечки печенья
- 22 Технология и оборудование сушка мармелада
- 23 Технология и оборудование сушка пастилы
- 24 Технология и оборудование формирования покрытий на кондитерских изделиях
- 25 Технология и оборудование для выпечки вафель
- 26 Технология и оборудование для сушки длинных макаронных изделий
- 27 Технология и оборудование для сушки коротких макаронных изделий
- 28 Технология и оборудование для высокотемпературной и сверх высокотемпературной сушки макаронных изделий
- 29 Технология и оборудование для сушки сахара-песка
- 30 Технология и оборудование для сушки молока
- 31 Технология и оборудование для сушки крахмала
- 32 Технология и оборудование для сушки дрожжей
- 33 Технология и оборудование для сушки плодов и ягод
- 34 Усушка при холодильной обработке пищевых продуктов
- 35 Методика расчета конвективных сушилок аналитическим методом
- 36 Методика расчета конвективных сушилок графо-аналитическим методом по I-D диаграмме
- 37 выбор основных габаритных размеров конвективной сушилки
- 38 Определение продолжительности конвективной сушки
- 39 Вспомогательное оборудование конвективной сушилки
- 40 Расчет контактных сушилок
- 41 Расчет радиационных сушилок
- 42 Расчет сублимационных сушилок
- 43 Назначение, устройство и принцип действия камерных сушилок
- 44 Назначение, устройство и принцип действия тоннельных сушилок
- 45 Назначение, устройство и принцип действия конвейерных сушилок
- 46 Назначение, устройство и принцип действия шахтных сушилок
- 47 Назначение, устройство и принцип действия вибрационных сушилок
- 48 Назначение, устройство и принцип действия барабанных сушилок
- 49 Назначение, устройство и принцип действия вальцовых сушилок
- 50 Назначение, устройство и принцип действия распылительных сушилок
- 51 Назначение, устройство и принцип действия терморadiационных сушилок
- 52 Назначение, устройство и принцип действия СВЧ- сушилок
- 53 Назначение, устройство и принцип действия сублимационных сушилок

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ПКС-1 Разработка новых технологий и средств механизации,	З1 Теоретические основы сушки,	Статика и кинетика сушки	Выполнение практических занятий,

автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	У1 Произвести необходимые расчеты по статике и кинетике сушки,	Характеристика влажных материалов. Характеристика влажного воздуха Кривые сушки и скорости сушки Материальный и тепловой баланс процесса сушки	реферат, коллоквиум, вопросы на зачете
	В1 Методикой расчета статистических и кинетических параметров сушки,	Методика расчета характеристик влажных материалов и их изменения в процессе сушки	

ПКС-1 Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	З2 Общие принципы технологии сушки пищевых продуктов	Характеристики сырья и пищевых продуктов. Способы сушки сырья и пищевых продуктов.	Выполнение практических занятий, реферат, коллоквиум, вопросы на зачете
	У2 Подобрать технологию и тип оборудования для сушки конкретных пищевых продуктов	Технология производства пищевых продуктов Способы сушки пищевых продуктов	
	В2 Методикой подбора технологии и типа сушильного оборудования для сушки конкретных пищевых продуктов	Методология выбора вида и режимов сушки сырья и пищевых продуктов	

ПКС-1 Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	З3 Методику расчета сушильных установок и номенклатуру оборудования для сушки пищевых продуктов,	Методики расчета конвективных, контактных, радиационных, сублимационных сушилок. Номенклатура промышленного оборудования для сушки пищевых продуктов	Выполнение практических занятий, реферат, коллоквиум, вопросы на зачете
--	---	---	---

	УЗ Произвести необходимые расчеты сушильных установок и выбрать промышленное оборудование для производства заданной мощности,	Методики расчета сушилок, работающих на различных физических принципах. Номенклатура оборудования для сушки пищевых продуктов	
	ВЗ Методикой проведения необходимых расчетов сушильных установок и выбора промышленного оборудования для производства заданной мощности, соотнося с содержанием формулировок компетенций реализуемых в дисциплине	Методика расчета и выбора сушильных установок	

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ, отсутствие рефератов. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ, рефератов, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворитель	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ, рефератов, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ, рефератов, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

	допускается к промежуточной аттестации	но».		
--	--	------	--	--

Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй вопрос.

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1 Машины и аппараты пищевых производств в 3 кн. Кн. 3 / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009.– 551 с.

2 Атаназевич В.И. Сушка пищевых продуктов. – М.: ДеЛи, 2000.– 296 с.

3 Зверев С.В. Высокотемпературная микронизация в производстве зернопродуктов. – М.: ДеЛи принт, 2009.– 222 с

Дополнительная литература

- 1 Бузетти К.Д., Кавецкий Г.Д. Технология сушки. – М.: КолосС, 2012.– 255 с.
- 2 Остриков А.Н., Слюсарев М.Н., Желтоухов Е.Ю. Расчет и проектирование сушильных аппаратов – СПб: Лань, 2018.– 352 с.
- 3 Васильев В.Е., Куцакова В.Е., Фролов С.В. Технология сушки. Основы тепло и массопереноса – СПб.: ГИОРД, 2013.– 224 с.
- 4 Семенов Г.В., Краснова И.С. Сублимационная сушка пищевых продуктов – М.: ДеЛи, 2018.– 292 с.
- 5 Касьянов Г.И., Семенов Г.В., Грицких В.А., Троянова Т.Л. Технологии пищевых производств. Сушка сырья. – М.: Юрайт, 2018.– 113 с
- 6 Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1973.– 527 с.
- 7 Фролов С.В. Расчет усушки при охлаждении и хранении пищевых продуктов [Электронный ресурс]: методические указания к дипломному и курсовому проектированию для студентов специальностей 260301, 260504, бакалавров, магистрантов по направлению 552400 всех форм обучения/ Фролов С.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2008.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68702.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 8 Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии– М.: Колос, 2000.– 551 с.
- 9 Технология хлебопекарного производства /под общ. ред. Л.И. Пучковой.– СПб: Профессия, 2008.– 416 с.
- 10 Хромеев В.М. Технологическое оборудование отрасли. Ч.1. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных фабрик – СПб.: ГИОРД, 2008.– 480 с.
- 11 Медведев Г.М. Технология макаронного производства.– М.: Колос, 1998.– 272 с.
- 12 Драгилев А.И, Маршалкин Г.А Основы кондитерского производства. – М.: Колос, 1999.– 448 с.

7.3 Периодические издания

- 1 Журнал «Пищевая промышленность»
- 2 Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья»
- 3 Журнал «Хлебопечение России»

Интернет-ресурсы

– **общие информационные, справочные и поисковые системы:**

- 1 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru>.
- 2 Патентный поиск в РФ <http://www.freepatent.ru>.
- 3 ЭБД РГБ <http://www.diss.rsl.ru>
- 4 Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) <http://elibrary.ru>
- 5 База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
- 6 Web of Science (WOS) <http://www.isiknowledge.com/>
- 7 Sciverse Scopus <http://www.scopus.com>
- 8 ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru>
- 9 ЭБС «IPR book» <http://iprbookshop.ru/>
- 10 ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- 11 Международная система библиографических ссылок Crossref Цифровая идентификация объектов (DOI) <https://www.crossref.org/webDeposit/>
- 12 Научная библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>
- 13 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
- 14 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>.

15 Открытый университет <http://www.openkbsu.ru>.

– интернет-ресурсы по дисциплине

1 Информационный портал Пищевик (mppnik.ru)

Методические указания к практическим занятиям

Михеева Н.С. Расчеты и задачи процессов сушки. Учебное пособие – М.: Изд. МТИПП, 1980. –115 с.

8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Наименование программы, право использования которой предоставляется
Лицензия на офисное программное обеспечение Мой Офис Стандартный
Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)
Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Лицензия на программное обеспечение для анализа и построения графиков ORIGINPRO- New License Concurrent Network Single Seat EDUCATIONAL
Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения КОМПАС-3D приложение "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 250 рабочих мест
Лицензия на программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12
7zip Архиватор

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления информации большой аудитории.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – использование световой сигнализации дублирующую звуковую; обеспечение надлежащими средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений). Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Современные упаковочные производства» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование на 202 - 202 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»

протокол № от «» 202 г.

Заведующий кафедрой

М.М. Яхутлов