

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 21.10.2025 14:45:53
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Процессы сушки и сушильные установки рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Учебный план	b130301-Теплоэнерг-25-1.plx 13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	60

Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кандидат технических наук, Доцент, Мостовенко Любовь Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Процессы сушки и сушильные установки

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент, Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями освоения дисциплины «Процессы сушки и сушильные установки» являются: обучение студентов системному подходу при изучении теоретических основ процесса сушки; ознакомление с устройствами и принципом действия различных сушильных установок.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Конструктивные схемы теплоэнергетических установок	
2.1.2	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике	
2.1.3	Гидрогазодинамика	
2.1.4	Нагнетатели и тепловые двигатели	
2.1.5	Отопление, вентиляция, кондиционирование	
2.1.6	Тепломассообменное, тепломеханическое и вспомогательное оборудование	
2.1.7	Техническая термодинамика	
2.1.8	Тепломассообмен	
2.1.9	Технологические энергоносители предприятия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.3	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике	
2.2.4	Конструктивные схемы теплоэнергетических установок	
2.2.5	Производственная практика, научно-исследовательская работа	
2.2.6	Технико-экономическое обоснование инженерных проектов	
2.2.7	Производственная практика, проектная практика	
2.2.8	Производственная практика, преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	
ПК-1.4: Собирает информацию по существующим техническим решениям и анализирует техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.5: Осуществляет подготовку и оформление специальных расчетов для объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.7: Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципиальные технологические схемы производства целлюлозы, бумаги и картона; основные принципы, обеспечивающие энергосбережение и экологическую безопасность производства; вопросы интенсификации тепломассообмена в процессах сушки
3.2	Уметь:
3.2.1	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.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основы проектирования сушильных установок					
1.1	Естественная и искусственная сушка материала и классификация сушильных установок. Основные требования, предъявляемые к сушильному агрегату. Выбор конструкции и вспомогательного оборудования сушилки. Выбор сушильного агента и теплоносителя. /Лек/	7	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Кинетика сушки материалов и основные уравнения тепло- и массообмена. Механизм и кинетика сушки материалов. Тепло- и массообмен влажных материалов с окружающей средой. Массопередача в твердых телах при различных способах подвода тепла. Продолжительность сушки материалов. Кинетика сушки материалов и основные уравнения тепло- и массообмена. Механизм и кинетика сушки материалов. Тепло- и массообмен влажных материалов с окружающей средой. Массопередача в твердых телах при различных способах подвода тепла. Продолжительность сушки материалов. /Лек/	7	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Камерные и туннельные вагонеточные сушилки. Порядок расчета камерных и туннельных вагонеточных сушилок. Туннельные ленточные, конвейерные и петлевые сушилки. Порядок расчета туннельных ленточных, конвейерных и петлевых сушилок. /Лек/	7	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Конвективные сушилки – пневматические, аэрофонтанные, с кипящим слоем и распылительные. Пневматические сушилки. Аэрофонтанные сушилки. Сушка материалов в кипящем слое. Сушилки, работающие при распылении материалов. /Лек/	7	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.5	Терморadiационные сушилки с электрическим и газовым обогревом. Преимущества, недостатки, область применения и классификация терморadiационных сушилок. Методика теплового расчета терморadiационных сушилок. /Лек/	7	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Расчет барабанной сушилки /Пр/	7	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	7	30	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Контактная сушка материалов					
2.1	Контактная сушка материалов нагретой поверхностью. Сушка материалов в жидких средах. /Лек/	7	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Сушка материалов в замороженном состоянии сублимацией (молекулярная сушка). Механизм и схемы сублимационной сушки материалов. Тепловой расчет основных аппаратов сублимационных сушилок. /Лек/	7	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Тепловой баланс сушильной камеры /Пр/	7	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	7	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Сушка в электрическом поле высокой частоты и комбинированные способы сушки материалов.					
3.1	Область применения высокочастотной сушки материалов и термические эффекты, возникающие в материале в высокочастотном поле /Лек/	7	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Расход электроэнергии и влияние влажности материалов и частоты электрического поля на интенсивность сушки токами высокой частоты. /Лек/	7	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.3	Генераторы для сушки токами высокой частоты и схемы высокочастотных сушилок. Комбинированные способы сушки материалов. /Лек/	7	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	Материальный баланс сушильной камеры /Пр/	7	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.5	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	7	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Оборудование сушильных установок						
4.1	Транспортные устройства. Пылеулавливающие устройства. Воздухоподогреватели и увлажнительные установки. Топки для сушилок. Вентиляторы. /Лек/	7	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Расчеты различных видов сушильных аппаратов /Пр/	7	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	7	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 5. Контрольная работа						
5.1	Контрольная работа /Контр.раб./	7	0	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 6. Зачет						
6.1	Зачет /Зачёт/	7	0	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Акулич П. В., Акулич А. В.	Конвективные сушильные установки. Методы и примеры расчета: Учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Акулич, П. В., Акулич, А. В.	Конвективные сушильные установки. Методы и примеры расчета: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2019, электронный ресурс	1
Л1.3	Абуталипова, Е. М., Кац, Н. Г.	Проектирование и расчет барабанных сушилок: учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021, электронный ресурс	1
Л1.4	Болдин, В. П., Сухов, В. В.	Тепломассообменное оборудование предприятий: учебное пособие	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Чемоданов, А. Н., Царев, Е. М., Анисимов, С. Е.	Сушка древесины. Справочные материалы: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2022, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Портнов, В. В., Майоров, В. В., Трошин, А. Ю.	Тепломассообменное оборудование предприятий: лабораторный практикум	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Портнов, В. В., Майоров, В. В., Трошин, А. Ю.	Тепломассообменное оборудование предприятий: лабораторный практикум	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/
Э2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://www.elibrary.ru
Э3	Профессиональные базы данных «Техэксперт» http://xn--e1aaougdegv4f.xn--p1acf/
Э4	Росэнергосервис. Электронная библиотека по энергетике http://lib.rosenergосervis.ru/energotehnika/41-kattehnika/55-123.html
Э5	Электронная библиотека теплоэнергетика https://teplib.ucoz.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/
6.3.2.3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека https://cyberleninka.ru/
6.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 704. Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска. Количество посадочных мест – 48. Технические средства обучения для представления учебной информации: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, проекционный экран, компьютер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал естественно-научной и технической литературы). Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, компьютер – 3, ЖК телевизор – 1, ноутбук – 1, доска поворотная комбинированная передвижная – 1, флипчарт – 1. Количество посадочных мест – 40. Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	--