

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 1 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.19 Теплоэнергоснабжение предприятий
Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного
происхождения»

Профиль подготовки: Технология мяса и мясных продуктов; технология
молока и молочных продуктов

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИППБТ, ФПТ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТОТ

Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	126	3,5
Форма аттестации: зачет с оценкой	-	-
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 199 от 12.03.2015 года, по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» для профиля Технология мяса и мясных продуктов на основании учебного плана набора обучающихся 2014,2015,2016,2017 годов.

Разработчик программы:

ассистент каф. ТОТ
(должность)


(подпись)

С.В. Мазанов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОТ,
протокол от 20.10 2017 г. № 4

Зав. кафедрой, проф.


(подпись)

Ф.М. Гумеров
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление 19.03.03,
профессор



А.С. Сироткин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета
от 30.10.2017 г. № 7.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» являются:

а) подготовка бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

в) дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;

г) приобретение бакалавром знаний по изучению методов и средств рационального использования ТЭР при производстве, передаче и потреблении тепловой и электрической энергии; повышению эффективности использования котельного и теплоприготовительного оборудования, конструкций и схем для утилизации теплоты в сушильных, выпарных и ректификационных установках.

д) внедрять полученные знания на производстве в процессе практической деятельности по энергосбережению на объектах теплоэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплоэнергоснабжение предприятий» относится к базовым дисциплинам ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной* профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» бакалавр по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Математика

б) Физика

Дисциплина «Теплоэнергоснабжение предприятий» является завершающей.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» могут быть использованы при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. (ОПК-4) готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях.

2. (ПК-2) способностью осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло- энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) принципы работы основного энергетического оборудования производственных объектов;
- б) основные нормативы расходования тепло-энергоресурсов;
- с) критерии энергетической оптимизации;

2) Уметь:

- а) рассчитывать энергетический и эксергетический КПД технологических аппаратов и установок;
- б) рассчитывать нормы тепла для того или иного энергетического оборудования.

3) Владеть: принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере.

4. Структура и содержание дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Введение и основные определения	8	2	-	-	-	<i>Тестирование</i>
2	Тема 2. Теплоснабжение паровых, водогрейных и пароводяных котельных	8	4	10	-	10	<i>Тестирование,</i>
3	Тема 3. Энергетическое оборудование котельных установок	8	4	14	-	15	<i>Тестирование,</i>
4	Тема 4. Циклы паротурбинных установок. Термический КПД	8	4	5	-	50	<i>Тестирование,</i>
5	Тема 5. Регенеративный и теплофикационный цикл паротурбинных установок	8	2	7	-	35	<i>Тестирование,</i>
6	Тема 6. Потребление теплоты на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение	8	2	-	-	16	<i>Тестирование по темам 1-6, защита реферата</i>
	Всего		18	36	-	126	<i>Зачет</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение и основные определения	2	Теплоснабжение: виды, группы; категории потребителей тепла	Основные определения: теплоснабжение, тепловая нагрузка. Способы обогрева с их преимуществами и недостатками	ОПК-4
2	Раздел 2. Теплоснабжение паровых, водогрейных и пароводяных котельных	4	Котельная установка, котел. Разновидности. Схемы	Назначение котельных установок, их подразделение. Устройство и принцип действия современного парового котла	ПК-2
3	Раздел 3. Энергетическое оборудование котельных установок	4	Пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель	Основные схемы движения потоков в котельных установках. Принцип действия и эффективное использование основного энергетического оборудования котельной установки	ПК-2
4	Раздел 4. Циклы паротурбинных установок. Термический КПД	4	Паротурбинная установка. Разновидности. Принцип действия.	Способы получения тепловой энергии свыше 20 ГВт. Схема и принципиальные циклы. Термический КПД. Способы его повышения.	ПК-2
5	Раздел 5. Регенеративный и теплофикационный цикл паротурбинных установок	2	Регенеративный цикл ПТУ. Теплофикационный цикл ПТУ. Экономия топлива от теплофикации	Способы повышения термического КПД ПТУ при частичном отборе теплоносителей и при помощи отопительной составляющей.	ОПК-4
6	Раздел 6. Потребление теплоты на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение	2	Способы определения количества теплоты для технологических нужд производственных объектов	Нахождение о оптимизация тепловой нагрузки, используемой для отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения	ОПК-4

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Теплоэнергоснабжение предприятий» для студентов очной формы обучения в объеме 36 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Теплоснабжение паровых, водогрейных и пароводяных котельных	10	Энергетический анализ паровой котельной установки	Расчет основных узлов и параметров состояния котельной установки. Определение термического КПД.	ОПК-4
12	Тема 3. Энергетическое оборудование котельных установок	14	Энергетический анализ теплосберегающего оборудования котельной установки	Расчет пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя и их подбор для котлоагрегатов	ПК-2
13	Тема 4. Циклы паротурбинных установок. Термический КПД	5	Анализ циклов тепловых двигателей с парообразным рабочим телом	Термодинамический анализ цикла Ренкина, определение термического КПД	ПК-2
14	Тема 5. Регенеративный и теплофикационный цикл паротурбинных установок	7	Расчет регенеративного и теплофикационного цикла паротурбинных установок	Термодинамический анализ цикла Ренкина с промежуточным отбором пара и цикла с отбором тепла на теплофикацию	ОПК-4

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом) – не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа бакалавра/магистранта/аспиранта

№	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Энергетический баланс предприятий	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-4
2	Критерии энергетической оптимизации	15	Составление материальных и тепловых балансов энергетического оборудования	ОПК-4
3	Способы повышения КПД в паротурбинных установках	50	Изучение лекционного материала и рекомендуемой	ПК-2

			литературы	
4	Тепловые насосы, кондиционеры	35	Самостоятельный разбор материала	ПК-2
5	Энергосбережение в теплотехнологиях	16	Подготовка реферата и презентации по предложенной теме	ОПК-4, ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается решение задач, выполнение ряда практических работ с отчётом и составление реферата с презентацией. За эти работы студент может получить максимальное количество баллов – 100.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет с оценкой, поэтому минимальный текущий рейтинг – 60, максимальный - 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Минимально баллов	Максимально баллов
Практическая работа	4	28	44
Тест	1	20	40
Реферат	1	12	16
ИТОГО		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий»

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Амирханов Д.Г. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т; Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов. — Казань: КНИТУ, 2014. — 264 с.: ил.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Amirchanov-tekhnicheskaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Сотникова О.А. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ / Сотникова О.А. ; Мелькумов В.Н. — Moscow : АСВ, 2009.— ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. - М. : Издательство АСВ, 2009.	ЭБС «Консультант студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/978-5-93093-374-X.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

3. Хакимзянов И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 132 с. : ил.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Khakimzyanov-teplosnabzhenie-s-osnovami-teplotekhniki.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
--	---

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сабирзянов Айдар Назимович. Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплотехнологиях [Электронный ресурс] : тексты лекций / Казан. гос. технол. ун-т ; А.Н. Сабирзянов .— Казань : КНИТУ, 2006 .— 128 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.124-127 (49 назв.) .	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/ener.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Косоухов Ф. Д. Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке / Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Боршнин А.Л., Филиппов А.О. — Москва : Лань", 2016.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=75512 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина .— М. : Машиностроение, 2011 .— 117 с.	ЭБС «Консультант студента»: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

На кафедре теоретических основ теплотехники в учебном процессе при выполнении лабораторных работ и практических занятий используется современная вычислительная техника. Компьютерный класс укомплектован необходимым количеством персональных компьютеров PC AT и программным обеспечением. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов и кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций, слайдов, видеофильмов

2. Лабораторные работы:

- a. лаборатория А-23 оснащена лабораторным оборудованием для проведения работ: исследование процессов с влажным воздухом, измерение теплоемкости воздуха, исследование PV - диаграммы углекислого газа (опыт Эндрюса), исследование кривой насыщения водяного пара.
- b. лаборатория А-35 (Компьютерный класс) оснащена 8 компьютерами,
- c. шаблоны расчетов и отчетов по лабораторным работам представлены в электронном виде,
- d. результаты расчетов оформляются на принтере.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме обучения составляет 12 часов. Лекционные занятия проводятся при помощи проектора в виде презентаций и слайдов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Теплоэнергоснабжение предприятий»

(наименование дисциплины)
для направления подготовки 19.03.03

пересмотрена на заседании кафедры Теоретические основы теплотехники

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол заседания кафедры № 1 От 28.08.2018 г.	нет	нет			