



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
К Р А С Н О Д А Р С К И Й Ф И Л И А Л
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

УТВЕРЖДЕНО

Протоколом заседания

Учебно-методического совета

от « 26 » сентября 2017 г. № 1-

Председатель УМС

Г.Л.Авагян

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.22 ТЕПЛОТЕХНИКА (для студентов приема 2014 г.)

Направление подготовки 19.03.04

Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль)

Технология организации ресторанного дела

Уровень высшего образования Бакалавриат

Программа подготовки академический бакалавриат

Рецензенты:

Илларионова В.В., д.т.н., профессор кафедры жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов Кубанского государственного технологического университета

Цикуниб С.М. к.т.н., доцент кафедры торговли и общественного питания Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теплотехника»:

Цель изучения дисциплины «Теплотехника» - подготовить бакалавра, имеющего достаточную теоретическую и практическую подготовку в области энергетических установок и оборудования. При проектировании технологических процессов производства продуктов технолог должен уметь правильно формулировать и решать разнообразные прикладные задачи с использованием основных законов термодинамики и закономерностей тепломассообмена.

Задачи дисциплины: сформировать у студентов четкие представления о закономерностях распространения теплоты в различных средах, подготовить будущих бакалавров к усвоению основных положений теории тепломассообмена, необходимых для изучения последующих специальных дисциплин, для выполнения курсовых работ, дипломного проектирования и дальнейшей профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта.

Составитель:

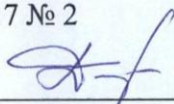
(подпись)

В.П. Данько, к.т.н., доцент кафедры торговли и общественного питания

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры торговли и общественного питания

Протокол от « 10 » сентября 2017 № 2

Зав. КТП, к.э.н., доцент



(подпись)

С.Н. Диянова

СОДЕРЖАНИЕ

1.ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
1.1 Цель дисциплины.....	4
1.2 Учебные задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования).....	4
1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
1.5 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
1.6 Формы контроля.....	7
1.7. Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	7
II.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
III.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
IV.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.1 Рекомендуемая литература.....	14
4.2Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
4.3Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
4.4Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
4.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов).....	18
V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	20
6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	20
6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	20
6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО	20
VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	29
VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	30
Приложения: Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами	

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теплотехника» является подготовка специалиста, имеющего достаточную теоретическую и практическую подготовку в области энергетических установок и оборудования. При проектировании технологических процессов производства продуктов современный специалист должен уметь правильно формулировать и решать разнообразные прикладные задачи с использованием основных законов термодинамики и закономерностей тепломассообмена.

Теплотехника является общетехнической дисциплиной, которая занимает одно из центральных мест в инженерной подготовке специалистов. Процессы получения, использования и переноса теплоты имеют место практически во всех технических устройствах и технологических процессах современной техники. Задача курса - теоретически и практически подготовить будущих специалистов к творческому применению различных методов расчета процессов тепломассообмена.

1.2 Учебные задачи дисциплины

Задача дисциплины сформировать у студентов четкие представления о закономерностях распространения тепла в различных средах, подготовить будущих инженеров к усвоению основных положений теории тепломассообмена, необходимых для изучения последующих специальных дисциплин, для выполнения курсовых работ, дипломного проектирования и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)

Дисциплина «Теплотехника» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: Дисциплина имеет предшествующие связи со следующими дисциплинами: Физика (ПК-1, ПК-7), Неорганическая химия (ПК-1, ПК-30, ПК-32), Безопасность жизнедеятельности (ПК-14, ПК-15, ПК-24), Электротехника и электроника (ПК-7, ПК-11, ПК-23).

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин профессионального цикла базовой части: Процессы и аппараты пищевых производств, Проектирование предприятий общественного питания, Основы строительства и инженерное оборудование.

Для успешного освоения дисциплины «Теплотехника», студент должен:

Знать:

- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-3);
- необходимые меры безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах жизнеобеспечения предприятия (ПК-18).

Уметь:

- использовать методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях (ОК-9);
- измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровень запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-3);
- организовывать документооборот по производству на предприятии питания, использовать нормативную, техническую, технологическую документацию в условиях производства продукции питания (ПК-6);
- обеспечивать функционирование системы поддержки здоровья и безопасности труда персонала предприятия питания, анализировать деятельность предприятия питания с целью выявления рисков в области безопасности труда и здоровья персонала (ПК-8);
- организовать ресурсосберегающее производство, его оперативное планирование и обеспечение надежности технологических процессов производства продукции питания,

способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов (ПК-17).

Владеть:

- навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания (ОПК-4).

Изучение дисциплины «Теплотехника» необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин, как: «Проектирование предприятий общественного питания», «Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания», «Фирменный стиль предприятий общественного питания», «Охрана труда в отрасли общественного питания», выполнения выпускной квалификационной работы.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения	
	Очная	Заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2 ЗЕТ	
Объем дисциплины в часах	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего	30	10,25
1.Аудиторная работа (Ауд), всего:	30	10
в том числе:	-	-
лекции, в том числе интерактивные ()	10	4
лабораторные занятия, в том числе интерактивные ()	20 (6)	6
практические (семинарские) занятия, в том числе интерактивные ()	-	-
2.Электронное обучение (Элек.)	-	-
3.Индивидуальные консультации (ИК)	-	-
4.Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	-	0,25
Самостоятельная работа (СР). всего:	42	61,75
в том числе:	-	-
самостоятельная работа в семестре (СРС)	-	58
самостоятельная работа в период экз.сессии (Контроль)	-	3,75

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.5 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины в соответствии с видами профессиональной деятельности: торгово-технологической; организационно - управленческой; научно-исследовательской; проектной, логистической, на которые ориентирована программа бакалавриата, должны быть решены следующие профессиональные задачи и сформированы следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения (ОПК-2);

Вид деятельности: проектная.

Профессиональные задачи: оценка качества услуг в области проектирования и реконструкции предприятия питания, предоставляемых проектными организациями; разработка технического задания и технико-экономического обоснования на проектирование и реконструкцию предприятия питания; определение размеров производственных помещений, подбор технологического оборудования и его размещение; чтение чертежей и осуществление контроля за качеством услуг проектных организаций при проектировании и реконструкции предприятий питания; осуществление контроля за качеством монтажных работ, и оценка результатов проектирования предприятий питания малого бизнеса; использование системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения при создании проектов вновь строящихся и реконструированных предприятий питания.

способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания (ПК-1);

владением современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

готовностью устанавливать и определять приоритеты в сфере производства продукции питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство (ПК-5);

способностью организовать ресурсосберегающее производство, его оперативное планирование и обеспечение надежности технологических процессов производства продукции питания, способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов (ПК-17);

способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований (ПК-26).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы термодинамики и их применение при анализе различных термодинамических процессов;
- основные положения теории и различные прикладные задачи тепломассообмена;
- физическую сущность изучаемых процессов, законов и закономерностей;
- методы расчета тепловых машин и процессов теплообмена в технологических процессах производства кулинарных изделий;
- энергетические и экологические проблемы использования теплоты.

Уметь:

- анализировать различные физические процессы;

- применять законы термодинамики и закономерности тепломассообмена для решения практических задач различных технологических процессов;
- проводить необходимые расчеты процессов теплообмена оборудования, применяемого при производстве продуктов.

Владеть:

- знаниями - об основных направлениях совершенствования тепловых машин и технологических процессов;
- знаниями о возможностях и границах применимости термодинамических методов;
- знаниями о закономерностях тепломассообмена в различных технологических процессах.

1.6 Формы контроля

Текущий контроль (контроль самостоятельной работы студента) осуществляется в процессе освоения дисциплины лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия в соответствии с календарно-тематическим планом, в объеме часов, запланированных в расчете педагогической нагрузки по дисциплине в виде следующих работ: поиск дополнительной литературы, самостоятельная подготовка к собеседованию по вопросам к теме, рефераты по самостоятельно изученной теме, подготовка доклада, защита лабораторной работы, участие в форуме.

Промежуточная аттестация в 5 семестре – **зачет**.

1.6. Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определены в Положении об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «РЭУ им.Г.В.Плеханова». (<http://www.rea.ru>)

Набор адаптационных методов обучения, процедур текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации осуществляется исходя из специфических особенностей восприятия, переработки материала обучающимися с ограниченными возможностями здоровья с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Теплотехника», описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения ОПОП ВО представлено в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Форм. комп.	Результаты освоения (знать, уметь, владеть, понимать)	Образовательные технологии
Раздел 1. Термодинамика	<p>Введение. Основные понятия и определения термодинамики. Предмет, задачи и содержание курса теплотехники. Значение теплотехнических знаний для инженера. Место и роль курса в общей системе подготовки специалистов пищевой отрасли. Структура и методика изучения курса. Предмет термодинамики и ее методы. Термодинамическая система и рабочее тело. Термодинамические параметры состояния: абсолютное давление, абсолютная температура, удельный объем. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнения состояния. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критические параметры вещества. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Первый закон термодинамики. Основные термодинамические функции. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Два способа передачи энергии. Количество теплоты. Формулировка первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Работа в термодинамике. Теплоемкость идеального газа. Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Применение первого закона термодинамики к газовым процессам. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Второй закон термодинамики. Круговые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Основные формулировки второго закона термодинамики. Циклы Карно и анализ их свойств. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Изменение энтропии в необратимых процессах. Изменение</p>	ОК-3, ОК-7, ОК-8, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-17, ПК-26	<p>Знать: Основные понятия и законы термодинамики и их применение при анализе различных термодинамических процессов; физическую сущность изучаемых процессов, законов и закономерностей; методы расчета тепловых машин в технологических процессах производства кулинарных изделий; энергетические и экологические проблемы использования теплоты.</p> <p>Уметь: Анализировать различные физические процессы; применять законы термодинамики для решения практических задач различных технологических процессов; проводить необходимые расчеты оборудования, применяемого при производстве продуктов.</p> <p>Владеть: Знаниями об основных направлениях совершенствования тепловых машин и технологических процессов; знаниями о возможностях и границах применимости термодинамических методов.</p>	лекции; практические занятия; самостоятельная работа студентов; интерактивные лекции; круглые столы; обсуждение подготовленных студентами рефератов; презентации.

энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Термодинамические процессы рабочих тел. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Термодинамические процессы с идеальным газом. Политропные процессы. Основные характеристики политропных процессов. Изображение процессов в координатах pV и TS . Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный - частные случаи политропного процесса. Термодинамические процессы с водяным паром. Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара. Жидкости и пары, обращающиеся в технологических установках по производству продуктов питания. Необратимые термодинамические процессы. Термодинамические циклы. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термодинамический коэффициент полезного действия (КПД) и холодильный коэффициент. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в pV и TS диаграммах. Циклы паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеторных холодильных установках. Утилизация теплоты. Газовые смеси. Смеси идеальных газов. Парциальное давление. Закон Дальтона. Способы задания состава смеси, соотношения между массовыми, молярными и объемными долями компонентов смеси. Вычисление параметров состояния смеси: средней (кажущейся) молекулярной массы, удельной газовой постоянной смеси, парциальных давлений компонентов. Теплоемкость смесей идеальных газов. Удельные теплоемкости: массовая, молярная и объемная. Теплоемкости смесей при изохорном и изобарном процессах. Влажный воздух. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Фазовые переходы I и II рода. Испарение и конденсация. Сублимация и десублимация. Кипение. Диаграмма состояния. Тройная точка. Водяной пар. Насыщенный и ненасыщенный пар. Сухой насыщенный пар. Влажный пар. Характеристики влажного воздуха: удельная теплоемкость влажного

	воздуха, теплосодержание (энтальпия) влажного воздуха, плотность влажного воздуха. Насыщенный и ненасыщенный влажный воздух. Точка росы. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Основные термодинамические процессы с влажным воздухом.			
Раздел 2. Тепломассообмен	Теплопередача. Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды теплообмена. Теплопередача между двумя теплоносителями. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую и сферическую стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Тепловая изоляция. Выбор материала тепловой изоляции. Теплопроводность. Основные понятия и определения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условие однозначности. Коэффициент температуропроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Решение уравнения теплопроводности для однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1-го рода при постоянном коэффициенте теплопроводности. Расчет температурного поля стенки с учетом зависимости коэффициента теплопроводности от температуры. Теплопроводность при нестационарном режиме. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена: уравнение движения вязкой жидкости Навье - Стокса, уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости, уравнение неразрывности. Условие однозначности к дифференциальным уравнениям конвективного теплообмена. Основные положения теории пограничного слоя. Теплообмен излучением. Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения: закон Планка, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана, закон Кирхгофа. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен излучением между телами, произвольно расположенными в пространстве. Защита от излучения. Излучение газов. Расчет теплообмена излучением в поглощающей и излучающей среде. Массообмен. Основные законы переноса вещества.	ОК-3, ОК-7, ОК-8, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-17, ПК-26	Знать: основные понятия и законы термодинамики и их применение при анализе различных термодинамических процессов; основные положения теории и различные прикладные задачи тепломассообмена; физическую сущность изучаемых процессов, законов и закономерностей; методы расчета тепловых машин и процессов теплообмена в технологических процессах производства кулинарных изделий; энергетические и экологические проблемы использования теплоты. Уметь: анализировать различные физические процессы; применять законы термодинамики и закономерности тепломассообмена для решения практических задач различных технологических процессов; проводить необходимые расчеты процессов теплообмена оборудования, применяемого при производстве продуктов. Владеть: знаниями об основных направлениях совершенствования тепловых машин и технологических процессов; знаниями о возможностях и границах применимости термодинамических методов; знаниями о закономерностях тепломассообмена в различных технологических процессах.	лекции; практические занятия; самостоятельная работа студентов; интерактивные лекции; круглые столы; обсуждение подготовленных студентами рефератов; презентации.

<p>Молекулярная диффузия. Закон Фика. Диффузия в движущейся среде. Термодиффузия и диффузионный перенос теплоты. Дифференциальное уравнение диффузии. Диффузия с поверхности. Испарение воды в воздух. Сложный теплообмен. Сложный теплообмен. Радиационно-конвективный теплообмен. Радиационно-кондуктивный теплообмен. Моделирование сложного теплообмена граничными условиями третьего рода. Методы тепловой защиты поверхностей. Теплообменные аппараты и их расчеты. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Средний температурный напор. Основы гидродинамического расчета теплообменных аппаратов. Расчет температур теплоносителей на выходе из аппарата при оценке безопасных условий работы. Применение теплоты в отрасли. Основные технологические процессы получения готовой продукции с использованием теплоты. Энергетическое обеспечение технологических процессов производства кулинарных изделий. Повышение эффективности энергетического и энергоиспользующего оборудования. Основные направления совершенствования тепловых машин и технологических процессов. Снижение энергопотерь, совершенствование учета и нормирование расхода энергоресурсов. Экологические проблемы использования теплоты.</p>			
---	--	--	--

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Теплотехника» используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

лекции;
практические занятия;
самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение письменных заданий, работа с литературой, подготовка рефератов.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

интерактивные лекции;
круглые столы;
обсуждение подготовленных студентами рефератов;
презентации.

3. Электронные методы обучения: обеспечивают доступ обучающихся, независимо от места их нахождения, к электронной информационно-образовательной среде, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, и обеспечивающей освоение обучающимися ОПОП ВО или их частей. В процессе освоения дисциплины используются следующие электронные технологии:

- мультимедиа-лекции,
- off-line (электронная почта: логин: kaftpreu@mail.ru) консультации.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Вобликова, Т.В. Теплотехника [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/bookread.php?book=514571>.
2. Теплотехника/Жуков В.И. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 188 с.: ISBN 978-5-7782-2403-2. <http://znanium.com/bookread.php?book=546590>.
3. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств/Курочкина А.А., Зимняков В.М., 2-е изд., стереотипное - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: ISBN 978-5-16-104426-1. <http://znanium.com/bookread.php?book=545595>.

Дополнительная литература:

1. Теплотехника: Учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов; Под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 616 с.: ил. ISBN 978-5-98879-124-9. <http://znanium.com/bookread.php?book=359537>.
2. Оборудование перерабатывающих производств: Учебник / Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Зимняков В.М. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 363 с.: Высшее образование: Бакалавриат.) ISBN 978-5-16-010779-0. <http://znanium.com/bookread.php?book=537419>.
3. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств [Электронный ресурс] : Учебник / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сысоев. - М.: Дашков и К, 2012. - 520 с. - ISBN 978-5-394-00966-2. <http://znanium.com/bookread.php?book=414938>.

4. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства. Теория и практика: Учебное пособие / Красуля О. Н., Николаева С. В., Токарев А. В. - СПб: ГИОРД, 2015. - 320 с.: ISBN 978-5-98879-164-5. <http://znanium.com/bookread.php?book=495503>.
5. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 312с. <http://znanium.com/bookread.php?book=449810>.
6. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. <http://znanium.com/bookread.php?book=483246>.
7. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд.: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю.Просеков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.: Высшее образование: Бакалавриат. ISBN 978-5-16-005309-7. <http://znanium.com/bookread.php?book=363762>.

4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.google.ru
2. www.rambler.ru
3. www.yandex.ru
4. Справочно – правовая система «Консультант плюс»

4.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в таблице 4.1

Таблица 4.1

Перечень информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем	Номера тем
1. Электронно-библиотечная система ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА "ИНФРА-М"	Темы 1-2
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум»	Темы 1-2

4.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теплотехника» указываются в Методическом пособии по подготовке и проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов с использованием интерактивных методов обучения.

Литература: О-1; О-2; О-3; Д-1-8.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные понятия и определения: термодинамика, теплота, работа, рабочее тело, термодинамическая система; термодинамический процесс и др.
2. Основные параметры состояния, уравнение состояния, уравнение состояния идеального газа.
3. Смесь газов, способы задания смеси газов. Закон Дальтона. Газовая постоянная и молекулярная масса смеси газов.
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнение Вукаловича-Новикова.
5. Внутренняя энергия, энтальпия, работа (расширения, вытеснения, располагаемая), энтропия.
6. Первый закон термодинамики и его различные математические выражения.
7. Газовая постоянная, энтальпия и i -диаграмма влажного воздуха.

8. Основные зависимости для термодинамических процессов, задачи исследования, PV- и TS-координаты.
9. Изотермический процесс.
10. Изобарный процесс.
11. Изохорный процесс.
12. Адиабатный процесс.
13. Политропный процесс.
14. Термодинамические циклы, термический к.п.д. и холодильный коэффициент.
15. Прямой и обратный циклы Карно, теорема Карно.
16. PV- и TS-диаграммы работы идеального и реального одноступенчатого компрессора, основные расчётные закономерности.
17. PV- и TS-диаграммы работы идеального и реального двухступенчатого компрессора, основные расчётные закономерности.
18. Цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при $v = \text{const}$.
19. Цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при $p = \text{const}$.
20. Цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты.
21. Циклы воздушных, паровых, абсорбционных холодильных установок.
22. Тепловой насос.
23. Первый закон термодинамики для потока газа.
24. Истечение газа из суживающегося сопла и из сопла Лаваля.
25. Уравнение процесса дросселирования

Круглый стол на тему «Процессы влажного воздуха»

Вопросы для проведения круглого стола

1. Чем отличается влажный воздух от сухого.
2. Что называется насыщенным и ненасыщенным влажным воздухом.
3. Каков физический смысл абсолютной и максимальной влажностей воздуха.
4. Что называется влагосодержанием? В каких пределах оно изменяется.
5. Каким станет воздух, охлажденный до температуры точки росы.
6. Как определяется удельная газовая постоянная влажного воздуха?
7. Какие процессы характеризуются температурой точки росы, температурой мокрого термометра.
8. Какие изолинии проведены на $i-d$ диаграмме.
9. Почему процесс в конвективной сушке происходит при постоянной энтальпии.
10. Как определяется значение тепловлажностного отношения.

Ситуационное задание № 1

«Исследование процессов влажного воздуха»

Задание:

1. Научиться находить на диаграмме линии с постоянным значением параметра ($t - \text{Const}$, $\varphi - \text{Const}$, $d - \text{Const}$, $i - \text{Const}$, $P_n - \text{Const}$, $t_m - \text{Const}$).
2. Определить значения всех неизвестных параметров состояния влажного воздуха в точке, заданной двумя известными параметрами.
3. Построить и определить показатели процессов влажного воздуха: смещение, нагрев, охлаждение, обработка воздуха водой (увлажнение), сушка влажных материалов в воздухе, кондиционирование.

Ситуационное задание № 2

Исследование работы поршневого компрессора.

Задание.

Определить объемную массовую подачу компрессора, показатель политропы сжатия воздуха в цилиндре, действительную работу и коэффициент полезного действия компрессора.

4.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов)

Дисциплина «Теплотехника» обеспечена аудиторией, оснащенной учебной мебелью и предназначенной для проведения лекционных и практических занятий. Аудитория обеспечена выходом через Wi-Fi в Интернет, имеет возможность использования в учебном процессе видеопроекционного оборудования: проектор, ноутбуки с программным обеспечением. Для проведения лекционных и практических занятий используются демонстрационные модели и раздаточный материал.

V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план изучения дисциплины «Теплотехника» для студентов очной формы обучения представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы и формы контроля, таблица 5.1

Таблица 5.1

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы							Самостоятельная работа*, час, формы	Формы текущего контроля (КСР)	
	Аудиторные часы					Часы в электронной форме обучения (Элек)	Кат т			ИК, Кат т
	лек-ции	лабораторные занятия	в с е г о	в т.ч.интерактивные формы обучения, формы /часы						
			лекции	практ.						
Раздел 1. Термодинамика	4	8	12	-	К.с. / 2	-	-	20 Лит, Реф.	круглый стол, 3-та рефератов, дискуссия	
Раздел 2. Теплообмен	6	12	18	-	К.с. / 4	-	-	22 Лит, Реф.	круглый стол, 3-та рефератов, дискуссия	
Итого:	10	20	30	-	6	-	-	42		
									Зачет	
Всего по дисциплине	-	-	30	-	-	-	-	42	72	

*Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теплотехника» определены в «Теплотехника. Учебное пособие по организации практических работ и самостоятельной работы студентов» для студентов направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Краснодар : КФ РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2016. С. 170.

Сокращения, используемые в Тематическом плане изучения дисциплины, таблица 5.2

Таблица 5.2

Сокращение	Вид работы
1. Лит	Работа с литературой
2. П.з.	Выполнение письменной домашней работы
3. З.л.р.	Подготовка и защита лабораторной работы
4. И.л.	Интерактивная лекция
5. Реф.	Подготовка и защита реферата
6. К.с.	Обсуждение в форме «Круглый стол»
7. З.к.р.	Подготовка и защита контрольной работы

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные средства по дисциплине «Теплотехника» разработаны в соответствии с требованиями Положения «О фонде оценочных средств в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова». ФОС хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Планируемые результаты обучения студентов по дисциплине «Теплотехника» представлены в разделе II «Содержание дисциплины».

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания представлено в разделе II «Содержание дисциплины» и разделе VIII настоящей рабочей программы.

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 основной профессиональной образовательной программы

6.3.1 Тематика курсовых работ

Согласно учебному плану, по дисциплине «Теплотехника» курсовая работа не предусмотрена.

6.3.2 Вопросы к зачету

1. Основные понятия технической термодинамики.
2. Параметры состояния, идеальный газ, уравнения состояния, теплоемкость, смеси идеальных газов.
3. Первый закон термодинамики. Понятие теплоты, внутренней энергии, работы, энтальпии, p - v -диаграмма. Понятие процесса, формулировка и смысл закона.
4. Второй закон термодинамики. Понятие цикла, термический КПД цикла, цикл Карно, формулировки и смысл закона, понятие энтропии, T - S -диаграмма.
5. Термодинамические процессы идеальных и реальных газов.
6. Изотермический процесс.
7. Изобарный процесс.
8. Изохорный процесс.
9. Адиабатический процесс.
10. Политропный процесс.
11. Водяной пар. Основные определения, P - S -, T - S - и I - S -диаграммы водяного пара.
12. Влажный воздух. Свойства и основные расчетные соотношения, I - d -диаграмма влажного воздуха.
13. Основные понятия теории теплообмена. Теплопроводность. Тепловой поток, температурный напор, температурное поле, закон Фурье, теплопроводность плоской и цилиндрической стенки.
14. Конвективные теплообмены. Основы теории подобия, числа подобия, критериальные уравнения.
15. Теплообмены излучением. Теплопередача. Основные понятия и законы теплового излучения, теплообмен между твердыми телами.
16. Теплообменные аппараты. Основные типы теплообменников, тепловой и конструктивный расчет.
17. Топливо. Горение. Классификация и состав топлива. Основные характеристики, виды горения, расчет объемов, продуктов горения.

6.3.3 Типовые задания к лабораторным занятиям:

1. Обоснуйте выбор материала для аппарата пищевой технологии.
2. Разработайте принципиальные схемы разделения неоднородных газовых и жидких смесей.
3. Изучите изменение основных параметров пищевых продуктов при тепловой обработке.
4. Разработайте принципиальные схемы сушки пищевых продуктов.
5. Разработайте принципиальные схемы размораживания пищевых продуктов.

6.3.4 Типовые задания к практическим занятиям не предусмотрены.

6.3.5 Типовые задания к интерактивным занятиям

«Круглый стол» по обсуждению проблемы «Тепловые процессы пищевых технологий и основные пути их интенсификации».

Вопрос к дискуссии: Различие в специфических тепловых процессах: пастеризации, стерилизации, варки, жарки.

Творческое задание:

Подготовьте доклад с презентацией на темы:

1. Способы термической обработки пищевых продуктов.
2. Виды теплообменников.
3. Теплофизические характеристики пищевых продуктов.
4. Основные тепловые процессы пищевой технологии.
5. Использование тепловых процессов для увеличения сроков хранения пищевых

продуктов.

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Теплотехника» представлены в нормативно-методических документах:

Положение об интерактивных формах обучения (<http://www.rea.ru>)

Положение об организации самостоятельной работы студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение о курсовых работах (<http://www.rea.ru>)

Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение об учебно-исследовательской работе студентов (<http://www.rea.ru>)

Организация деятельности студента по видам учебных занятий по дисциплине «Теплотехника» представлена в таблице 7.1:

Таблица 7.1

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

Практические занятия	Проработка рабочей программ, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.) Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа (индивидуальные задания)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомление со структурой и оформлением реферата
Устные ответы	Ответы на устные вопросы при текущем контроле. Выступление студента при ответе на поставленный вопрос является основной формой контроля и оценки его успеваемости. Когда контроль проводится в форме устного выступления, от студента требуется умение в сжатые сроки подготовить свой ответ, убедительно выступить и правильно ответить на дополнительные вопросы.
Дискуссия	Форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение о проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или реферата по предложенной тематике
Круглый стол	Один из наиболее эффективных способов для обсуждения острых, сложных и актуальных на текущий момент вопросов в любой профессиональной сфере, обмена опытом и творческих инициатив. Такая форма общения позволяет лучше усвоить материал, найти необходимые решения в процессе эффективного диалога
Тестовое задание	Минимальная составляющая единица теста, которая состоит из условия (вопроса) и, в зависимости от типа задания, может содержать или не содержать набор ответов для выбора (может использоваться как промежуточный контроль по любой теме).

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Зачет по результатам изучения дисциплины проводится в устной форме.

Оценивание ответа на зачете осуществляется следующим образом:

- **«зачтено»** выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

- **«незачтено»** выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение не более

двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение не более трех ошибок в содержании задания, а также не более трех неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; полное отсутствие логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение более трех ошибок в содержании задания, а также более трех неточностей при аргументации своей позиции, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В.Плеханова

Карта обеспеченности дисциплины «Теплотехника» учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами»

Кафедра торговли и общественного питания

ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания направленность (профиль) Технология

организации ресторанного дела

Уровень подготовки Бакалавриат

№ п/п	Наименование, автор	Выходные данные	Информация по НИБЦ им. акад. Л.И.Абалкина		Количество экземпляров на кафедре (в лаборатории) (шт)	Численность студентов (чел) ¹	Показатель обеспеченности студентов литературой: = 1(при наличии в ЭБС); или =(столбец4/столбец7) (при отсутствии в ЭБС)
			Количество печатных экземпляров (шт) ²	Наличие в ЭБС (да/нет), название ЭБС ³			
1	2	3	4	5	6	7	8
Основная литература⁴							
1.	Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. http://znanium.com/bookread.php?book=514571 .	Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 212 с. - ISBN 978-5-9596-0958-0.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
2.	Теплотехника / Жуков В.И. http://znanium.com/bookread.php?book=546590 .	Новосиб.: НГТУ, 2013. - 188 с.: ISBN 978-5-7782-2403-2.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
3.	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств / Курочкин А.А., Зимняков В.М. http://znanium.com/bookread.php?book=545595 .	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: ISBN 978-5-16-104426-1.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
Всего							1
Дополнительная литература⁵							
1.	Теплотехника: Учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов; Под ред. А.Н. Острикова. http://znanium.com/bookread.php?book=359537 .	СПб.: ГИОРД, 2012. - 616 с.: ил. ISBN 978-5-98879-124-9.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
2.	Оборудование перерабатывающих производств: Учебник / Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Зимняков В.М. и др. http://znanium.com/bookread.php?book=537419 .	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 363 с.: Высшее образование: Бакалавриат.) ISBN 978-5-16-010779-0.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1

¹Контингент студентов приводится при наличии издания в печатном виде; если издание только в ЭБС – контингент студентов не указывается.

² При указании печатных экземпляров издания необходимо учитывать требования ФГОС ВО (основная литература -0,5 экз на 1 студента, дополнительная литература -0,25 экз на 1 студента).


³ Все перечисленные издания необходимо в первую очередь выбрать из ЭБС.


⁴ Не более трех наименований (базовый учебник включается в список основной литературы).

⁵ Не менее пяти наименований.

3.	Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств [Электронный ресурс] : Учебник / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сысоев. http://znanium.com/bookread.php?book=414938 .	М.: Дашков и К, 2012. - 520 с. - ISBN 978-5-394-00966-2.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
4.	Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства. Теория и практика: Учебное пособие / Красуля О. Н., Николаева С. В., Токарев А. В. http://znanium.com/bookread.php?book=495503 .	СПб: ГИОРД, 2015. - 320 с.: ISBN 978-5-98879-164-5.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
5.	Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. http://znanium.com/bookread.php?book=449810 .	М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 312с.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
6.	Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. http://znanium.com/bookread.php?book=483246 .	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
7.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происжд.: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю.Просеков и др. http://znanium.com/bookread.php?book=363762 .	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.: Бакалавриат. ISBN 978-5-16-005309-7.	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
Всего		X	X	X	X	X	1

Преподаватель  В.П. Данько
(подпись, дата)

Зав.кафедрой  С.Н. Диянова
(подпись, дата)

СОГЛАСОВАНО
Зав.библиотекой  Е.Н. Редько
(подпись, дата)

Тематический план изучения дисциплины «Теплотехника» для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы							Самостоятельная работа*, час, формы	Формы текущего контроля (КСР)	
	Аудиторные часы					Часы в электронной форме обучения (Элек)	Кат т			ИК, Кат т
	лек - ции	Лабо ратор заня тия	в с е г о	в т.ч.интерак - тивные формы обучения, формы /часы						
			лекции	лабор.						
Раздел 1. Термодинамика	2	2	4	-	-	-			30 Лит, З.к.р.	Защита контр. работы
Раздел 2. Теплообмен	2	4	6	-	-	-			31,75 Лит, З.к.р.	Защита контр. работы
Итого:	4	6	10	-	-	-	0,25		61,75	
										Зачет
Всего по дисциплине	-	-	10	-	-	-	0,25	-	61,75	72