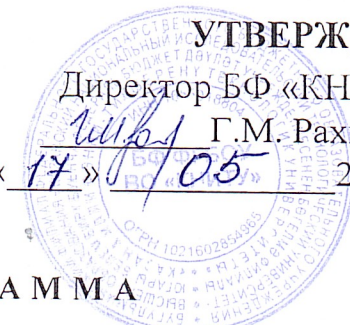


Министерство образования науки Российской Федерации  
 Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Директор БФ «КНИТУ»  
*Г.М. Рахимова*  
 « 17 » / 05 / 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **Б1.Б.19 «Теплоэнергоснабжение предприятий»**

Направление подготовки **19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»**

Профиль подготовки **«Технология молока и молочных продуктов»**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Кафедра- разработчик рабочей программы **Технологические машины и оборудование**

Курс, семестр **4, 8**

	Часы		Зачетные единицы	
	очная	заочная	очная	заочная
Лекции	18	6	0,5	0,2
Практические занятия	36	-	1,0	-
Семинарские занятия	-	8	-	0,2
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	126	162	3,5	4,5
Форма аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	-	0,1
Всего	180	180	5	5

Бугульма, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ министерства образования и науки РФ № 199 от 12 марта 2015 г.) по направлению 19.03.02 «Продукты питания животного происхождения» для профиля «Технология молока и молочных продуктов», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Зав. кафедрой ТМО

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 16.05.2018 г. № 9

Зав. кафедрой ТМО

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 17.05.2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 17.05.2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» является:

а) формирование знаний о методах преобразования и использования теплоты, а также принципы действия и конструктивные особенности тепловых и холодильных машин, тепло- и парогенераторов;

б) подготовка специалистов, владеющих навыками грамотной эксплуатации современного теплового оборудования при максимальной экономии топлива и материалов, интенсификация и оптимизация современных энерготехнологических процессов;

с) на базе термодинамики с привлечением аппарата некоторых других фундаментальных дисциплин осуществляется расчет и проектирование всех тепловых двигателей – паровых и газовых турбин, реактивных и ракетных двигателей внутреннего сгорания, а также всевозможного технологического оборудования, как-то: холодильных машин, сушильных, энерготехнологических и других установок.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теплоэнергоснабжение предприятий» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.18 «Процессы и аппараты пищевых производств»,

б) Б1.В.ОД.13 «Технологическое оборудование молочной отрасли»,

в) Б1.В.ОД.14 «Проектирование предприятий молочной отрасли».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» могут быть использованы при прохождении практик (*преддипломной*) и *Защите выпускной квалификационной работы*, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

#### ***Общепрофессиональные компетенции***

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

#### ***Профессиональные компетенции:***

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) закономерности основных термодинамических процессов с идеальным и реальным газами;

б) схемы и циклы тепловых машин и холодильных установок, их КПД.

##### **2) Уметь:**

а) определять термодинамические параметры и теплофизические свойства различных газов, водяного пара, хладагентов и других веществ;

б) пользоваться первым и вторым законами термодинамики;

в) рассчитывать КПД и холодильный коэффициент тепловых машин и холодильных установок;

г) пользоваться справочной литературой, диаграммами.

### 3) Владеть:

а) термодинамическими методами повышения эффективности использования подводимой энергии;

б) принципами оптимизации энерготехнологических схем: принцип «многоступенчатости», принципами, связанными с входом и выходом энергоносителей, принципами регенерации и интеграции;

в) принципами расчета теплообменной аппаратуры.

### 4. Структура и содержание дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий»

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов (очная форма обучения).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	8	4	9		30	Практическая работа
2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. Влажный воздух.	8	6	9		32	Практическая работа
3	Теплопередача. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучения. Сложный теплообмен	8	4	9		32	Расчетная работа
4	Теплообменные аппараты и их расчеты. Применение теплоты в отрасли.	8	4	9		32	Расчетная работа Тестирование
Форма аттестации							Зачет с оценкой

4.2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов (заочная форма обучения).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	2	2		2	40	Лабораторная работа
2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. Влажный воздух.	2	2		2	40	Лабораторная работа
3	Теплопередача. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучения. Сложный теплообмен	2	1		2	40	Лабораторная работа
4	Теплообменные аппараты и их расчеты. Применение теплоты в отрасли.	2	1		2	42	Лабораторная работа
Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. *Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий (очная форма обучения).*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	2	Предмет термодинамики	Основные параметры состояния тела. Понятие о термодинамическом процессе. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы. Термодинамическое равновесие	ОПК-4, ПК-2

		2	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	закон закон	Уравнение первого закона термодинамики для закрытой системы. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Положение второго закона термодинамики. Циклы прямые и обратные. Цикл Карно. Теорема Карно. Интеграл Клаузиуса. Энтропия, термодинамическое тождество. Энтропия и термодинамическая вероятность. Физический смысл энтропии. $T - s$ диаграмма.	
2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. Влажный воздух.	2	Основные термодинамические процессы		Равновесные термодинамические процессы и их обратимость. Изотермический процесс. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Адиабатный процесс. Работа, внутренняя энергия и теплота изотермического изобарного, изохорного и адиабатного процессов. Зависимость между параметрами газа в политропном процессе. Работа, внутренняя	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

		2	Термодинамические циклы	<p>энергия и теплота политропного процесса. Циклы газотурбинных установок (ГТУ) и двигателей внутреннего сгорания. Цикл ГТУ с использованием теплоты реакций химических процессов. Изображение цикла в PV- и TS-диаграммах. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров на к.п.д. цикла. Комбинированное производство электроэнергии и теплоты на теплосиловых установках. Теплофикационный цикл. Циклы холодильных машин: воздушная холодильная машина, парокompрессорная холодильная машина. Характеристика холодильных агентов, применяемых в паровых холодильных установках</p>	
		2	Реальные газы и пары	<p>Понятие о фазовом переходе. Уравнение состояния реальных газов</p>	



				(уравнение Ван-дер-Ваальса). Вириальные уравнения состояния реальных газов. Парообразование при постоянном давлении. Тройная точка. Фазовые переходы. Таблица термодинамических свойств веществ.	
3	Теплопередача. Теплопроводность . Конвективный теплообмен. Теплообмен излучения. Сложный теплообмен	4	Основы теплопередачи	Основные понятия: температурное поле, температурный градиент, тепловой поток, плотность теплового потока. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия и моделирования. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Уравнения подобия. Основные законы черного излучения. Расчет переноса тепла	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

				излучением между телами в прозрачной среде. Особенности излучения газов. Свойства экранов.	
4	Теплообменные аппараты и их расчеты. Применение теплоты в отрасли.	4	Теплообменные аппараты	Классификация. Основные уравнения теплового расчета теплообменных аппаратов. Средняя разность температур между теплоносителями.	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

*Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий (заочная форма обучения).*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	2	Предмет термодинамики  Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	Основные параметры состояния тела. Понятие о термодинамическом процессе. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы. Термодинамическое равновесие Уравнение первого закона термодинамики для закрытой системы. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Положение второго закона термодинамики. Циклы прямые и обратные. Цикл Карно. Теорема Карно. Интеграл	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

				<p>Клаузиуса.  Энтропия,  термодинамическое тождество.  Энтропия и термодинамическая вероятность.  Физический смысл энтропии.  <math>T - s</math> диаграмма.</p>	
2	<p>Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. Влажный воздух.</p>	2	<p>Основные термодинамические процессы</p> <p>Термодинамические циклы</p>	<p>Равновесные термодинамические процессы и их обратимость. Изотермический процесс. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Адиабатный процесс. Работа, внутренняя энергия и теплота изотермического изобарного, изохорного и адиабатного процессов. Зависимость между параметрами газа в политропном процессе. Работа, внутренняя энергия и теплота политропного процесса. Циклы газотурбинных установок (ГТУ) и двигателей внутреннего сгорания. Цикл ГТУ с использованием теплоты реакций химических процессов. Изображение</p>	<p>ОПК-4, ПК-2</p>

			<p>Реальные газы и пары</p>	<p>цикла в PV- и TS-диаграммах. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров на к.п.д. цикла. Комбинированное производство электроэнергии и теплоты на теплосиловых установках. Теплофикационный цикл. Циклы холодильных машин: воздушная холодильная машина, парокomppressorная холодильная машина. Характеристика холодильных агентов, применяемых в паровых холодильных установках. Понятие о фазовом переходе. Уравнение состояния реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса). Вириальные уравнения состояния реальных газов. Парообразование при постоянном давлении. Тройная точка. Фазовые переходы. Таблица термодинамических свойств</p>	
--	--	--	-----------------------------	---	--

				веществ.	
3	Теплопередача. Теплопроводность . Конвективный теплообмен. Теплообмен излучения. Сложный теплообмен	1	Основы теплопередачи	<p>Основные понятия: температурное поле, температурный градиент, тепловой поток, плотность теплового потока. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия и моделирования. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Уравнения подобия. Основные законы черного излучения. Расчет переноса тепла излучением между телами в прозрачной среде. Особенности излучения газов. Свойства экранов.</p>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>
4	Теплообменные аппараты и их расчеты. Применение теплоты в отрасли.	1	Теплообменные аппараты	<p>Классификация. Основные уравнения теплового расчета теплообменных аппаратов. Средняя разность</p>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

				температур между теплоносителями.	
--	--	--	--	-----------------------------------	--

### 6. Содержание практических занятий (очная форма обучения)

Цель проведения практических занятий – формирование практических знаний в области теплоснабжения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	5	Параметры состояния	Решение задач по данной теме.	ОПК-4, ПК-2
		4	Уравнение состояния идеальных газов	Решение задач по данной теме.	
2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. Влажный воздух.	5	Основные термодинамические процессы	Решение задач по данной теме.	ОПК-4, ПК-2
		4	Смеси идеальных газов	Решение задач по данной теме.	
3	Теплопередача. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучения. Сложный теплообмен	9	Расчет теплопередачи через многослойную цилиндрическую стенку	Методом последовательных приближений определить линейный тепловой поток через трехслойную цилиндрическую стенку $q_l$ , приняв в первом приближении температуру стенки со стороны газов. Расчет считается достаточно точным, если значения линейных коэффициентов теплопередачи $K_l$ в двух последних приближениях	ОПК-4, ПК-2

				будут отличаться не более чем на 1 %. Определить температуру стенки со стороны воды $t_{w2}$ и температуры между слоями $t_1$ и $t_2$ . Построить график изменения температур при теплопередаче	
4	Теплообменные аппараты и их расчеты. Применение теплоты в отрасли.	9	Расчет теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»	Требуется рассчитать поверхность теплообмена $F$ , $m^2$ , и расход греющего пара $m_1$	ОПК-4, ПК-2

### 7. Содержание лабораторных занятий (заочная форма обучения)

Цель проведения лабораторных занятий – формирование практических знаний в области теплоснабжения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Сведения об энергообеспечении предприятий	2	Определение отклонения теплоемкости воздуха	Для изучения термодинамических процессов, в которых рабочим телом является воздух. Для определения коэффициента Пуассона используется метод Клемана-Дезорма. В установке обеспечена возможность применения двух методов.	ОПК-4, ПК-2
2	Системы теплоснабжения промышленных предприятий	2	Определение удельной теплоемкости воздуха	Для определения удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении. В работе измеряется электрическая мощность, подводимая к нагревателю проточной части калориметра, температура воздуха на входе и выходе калориметра, объемный	ОПК-4, ПК-2

				расход воздуха.	
3	Определение количества отопительных приборов	2	Изучение термодинамических процессов во влажном воздухе	Для изучения процесса сушки хлопчатобумажной ткани в теплоизолированном сосуде (сушильной камере) горячим потоком воздуха измеряется объемный расход воздуха в калорифер. Измеряется влажность воздуха на входе и выходе сушильной камеры. Измеряется температура воздуха на входе.	ОПК-4, ПК-2
4	Круглогодичная тепловая нагрузка	2	Изучение теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»	В теплообменнике предусматривается прямоточное движение теплоносителей. На входе в аппарат и выходе из него установлены температурные датчики, соединённые с цифровыми приборами, размещёнными на панели стенда	ОПК-4, ПК-2

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 215 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

### 8. Самостоятельная работа бакалавра (очная форма обучения)

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	30	<i>Проработка материала. Подготовка к практической работе</i>	ОПК-4, ПК-2
2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. Влажный воздух.	32	<i>Проработка материала. Подготовка к практической работе</i>	ОПК-4, ПК-2
3	Теплопередача. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен	32	<i>Проработка материала. Подготовка к расчетной работе по теме «Расчет теплопередачи через многослойную»</i>	ОПК-4, ПК-2



	излучения. Сложный теплообмен		<i>цилиндрическую стенку»</i>	
4	Теплообменные аппараты и их расчеты. Применение теплоты в отрасли.	32	<i>Проработка материала. Подготовка к расчетной работе по теме «Расчет теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»». Подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

### *Самостоятельная работа бакалавра (заочная форма обучения)*

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	40	<i>Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>
2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические циклы. Циклы холодильных установок. Газовые смеси. <b>Влажный воздух.</b>	40	<i>Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>
3	Теплопередача. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучения. Сложный теплообмен	40	<i>Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>
4	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.	42	<i>Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	<i>ОПК-4, ПК-2</i>

### *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 определяются их сложностью. 8- ый семестр завершается проставлением зачета с оценкой соответствующего ему числа баллов (61÷73-удовл., 74÷87- хор., 88÷100-отл).

При изучении дисциплины предусматривается зачет с оценкой, выполнение практических и лабораторных работ, контрольных работ, тестирования.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу) (очная форма обучения).

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Практическая работа</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Зачет с оценкой (тестирование)</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу) (заочная форма обучения).

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>Зачет с оценкой (тестирование)</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1 Основная литература**

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

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 258 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=436027">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=436027</a>

	Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Кудинов, А.А. Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="http://znanium.com/bookread_2.php?book=520046">http://znanium.com/bookread_2.php?book=520046</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения: учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 352 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=253968">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=253968</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Соколова, А.Н. Энергоснабжение и электрооборудование промышленных предприятий: методические указания к выполнению расчетно-графической работы / Поволжский государственный технологический университет; сост. В.Н. Соколова, А.Н. Циборин. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 68 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=439137">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=439137</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Феткуллов, М.Р. Автономные системы теплоснабжения: учебно-практическое пособие / М.Р. Феткуллов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ульяновский государственный технический университет,	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=363224">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=363224</a> Доступ из любой точки Интернет после

Институт дистанционного образования. - Ульяновск: УлГТУ, 2011. - 158 с.	регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Чекалина, Т.В. Энергоснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / Т.В. Чекалина. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 136 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="http://znanium.com/bookread_2.php?book=546719">http://znanium.com/bookread_2.php?book=546719</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Яковлев, Б.В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения / Б.В. Яковлев. – М.: Новости теплоснабжения, 2008. - 448 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=56217">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=56217</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### ***10.3 Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа: <http://znanium.com/>

**Согласовано:**

Библиотекарь

*Латыпова*

Латыпова А.Г.

### ***11. Оценочные средства для определения результатов 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.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Для реализации учебного процесса по дисциплине Теплоэнергоснабжение предприятий требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-12	Компьютерная аудитория (Лаборатория моделирования химико-технологических процессов) (К, 325)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (10 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор BenQ Projector (1шт); - экран настенный Optimal-C PSOC-1101 (240см.* 240см.).
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия
	Помещение для самостоятельной работы обучающегося (К, 210)	- персональный компьютер (4); - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

### *13. Образовательные технологии.*

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Теплоэнергоснабжение предприятий»  
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры ТМО

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
1	1 от 30.08.19	нет	нет	