


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

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Т.М. Рахимова
« 02 » _____ 09 _____ 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.25 «Тепло- и хладотехника»

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль подготовки «Технология молока и молочных продуктов»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/заочная

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр очная форма очная форма 4 курс, 7 семестр

Курс, семестр очная форма заочная форма 4 курс, 7 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	4	0,1
Лабораторные занятия	18	0,5	4	0,1
Самостоятельная работа	36	1	60	1,7
Форма аттестации	зачет	-	зачет	0,1
Всего	72	2	72	2

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 199 от 12 марта 2015г.) по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» для профиля «Технология молока и молочных продуктов», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМО


(подпись)

И.А. Мутугуллина
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО, доцент


(подпись)

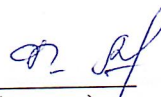
И.А. Мутугуллина
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии


(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1. Б.25 «Тепло- и хладотехника» 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.25 «Тепло- и хладотехника» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.25 «Тепло- и хладотехника» бакалавр по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.12 «Физика»;

б) Б1.Б.13 «Высшая математика»;

в) Б1.Б.20 «Физическая и коллоидная химия».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.25 «Тепло- и хладотехника» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении, и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ПК-5 - способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) закономерности основных термодинамических процессов с идеальным и реальным газами.

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) пользоваться термодинамическими методами повышения эффективности использования подводимой энергии.

3) Владеть:

а) принципами оптимизации энерготехнологических схем: принцип «многоступенчатости»;

б) принципами, связанными с входом и выходом энергоносителей.

4. Структура и содержание дисциплины «Тепло- и хладотехника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет для очной формы обучения 2 зачетные единицы, 72 часа; для заочной формы обучения 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы 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	7	2	-	-	4	Расчетная работа
2.	Первый закон термодинамики.	7	2	-	6	4	Защита лабораторной работы. Тестирование
3.	Основные термодинамические процессы с идеальным газом.	7	2	-	-	4	Тестирование
4.	Второй закон термодинамики	7	2	-	6	4	Защита лабораторной работы. Тестирование
5.	Реальные газы	7	2	-	6	4	Защита лабораторной работы

6.	Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.	7	2	-	-	4	<i>Опрос на лекции</i>
7.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах	7	2	-	-	4	<i>Расчетная работа</i>
8.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ).	7	2	-	-	4	<i>Опрос на лекции</i>
9.	Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок	7	2	-	-	4	<i>Итоговое тестирование</i>
ИТОГО			18	-	18	36	
Форма аттестации				Зачет			

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы 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	7	0,5	-	-	7	<i>Расчетная работа</i>
2.	Первый закон термодинамики.	7	0,5	-	1	7	<i>Защита лабораторной работы. Тестирование</i>
3.	Основные термодинамические процессы с идеальным газом.	7	0,5	-	-	7	<i>Тестирование</i>
4.	Второй закон термодинамики	7	0,5	-	1	8	<i>Защита лабораторной работы. Тестирование</i>
5.	Реальные газы	7	0,5	-	2	8	<i>Защита лабораторной работы</i>

6.	Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.	7	0,5	-	-	8	<i>Опрос на лекции</i>
7.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах	7	0,5	-	-	7	<i>Расчетная работа</i>
8.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ). Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок	7	0,5	-	-	8	<i>Опрос на лекции Итоговое тестирование</i>
ИТОГО			4	-	4	60	
Форма аттестации				<i>Зачет (4ч.)</i>			

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и определения термодинамики	2	Предмет термодинамики	Основные параметры состояния тела. Понятие о термодинамическом процессе. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы. Термодинамическое равновесие. Теплоемкость.	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
2.	Первый закон термодинамики.	2	Первый закон термодинамики	Формулировки первого закона термодинамики. Уравнение первого закона термодинамики для закрытой системы. Уравнение первого закона термодинамики для потока	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
3.	Основные термодинамические	2	Основные термодинамические	Равновесные термодинамические процессы и их	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

	процессы с идеальным газом.		процессы	<p>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.</p>	
4.	Второй закон термодинамики	2	Второй закон термодинамики	<p>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. Изображение на Ts - диаграмме основных процессов. Ts - диаграмма для идеального газа. Цикл Карно на Ts - диаграмме</p>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
5.	Реальные газы	2	Реальные газы и пары	<p>Понятие о фазовом переходе. Уравнение состояния реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса). Вириальные уравнения состояния реальных газов. Парообразование при</p>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

				<p>постоянном давлении. Тройная точка. Фазовые переходы. Таблица термодинамических свойств веществ.</p>	
6.	<p>Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.</p>	2	<p>Термодинамика потока. Течение газов</p>	<p>Располагаемая работа газа. Скорость истечения и расход газа. Истечение из суживающихся сопел. Исследование процесса истечения. Комбинированные сопла. Истечение при наличии трения</p>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
7.	<p>Термодинамический анализ процессов в компрессорах</p>	2	<p>Термодинамический анализ процессов в компрессорах</p>	<p>Одноступенчатые компрессоры. Работа и мощность на привод компрессора. Действительный компрессор. Многоступенчатый компрессор</p>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
8.	<p>Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ).</p>	2	<p>Термодинамические циклы</p>	<p>Циклы газотурбинных установок (ГТУ) и двигателей внутреннего сгорания. Цикл ГТУ с использованием теплоты реакций химических процессов. Изображение цикла в PV- и TS-диаграммах.</p>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
9.	<p>Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок</p>	2	<p>Термодинамические циклы</p>	<p>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</p>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

				холодильная машина, паро-компрессорная холодильная машина.	
--	--	--	--	--	--

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и определения термодинамики	0,5	Предмет термодинамики	Основные параметры состояния тела. Понятие о термодинамическом процессе. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы. Термодинамическое равновесие. Теплоемкость.	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
2.	Первый закон термодинамики.	0,5	Первый закон термодинамики	Формулировки первого закона термодинамики. Уравнение первого закона термодинамики для закрытой системы. Уравнение первого закона термодинамики для потока	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
3.	Основные термодинамические процессы с идеальным газом.	0,5	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	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

				процессе. Работа, внутренняя энергия и теплота политропного процесса.	
4.	Второй закон термодинамики	0,5	Второй закон термодинамики	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. Изображение на Ts -диаграмме основных процессов. Ts - диаграмма для идеального газа. Цикл Карно на Ts - диаграмме	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
5.	Реальные газы	0,5	Реальные газы и пары	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 веществ.	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
6.	Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.	0,5	Термодинамика потока. Течение газов	Располагаемая работа газа. Скорость истечения и расход газа. Истечение из суживающихся сопел. Исследование процесса истечения. Комбинированные сопла. Истечение при наличии трения	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

7.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах	0,5	Термодинамический анализ процессов в компрессорах	Одноступенчатые компрессоры. Работа и мощность на привод компрессора. Действительный компрессор. Многоступенчатый компрессор	ОПК-4, ПК-5
8.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ). Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок	0,5	Термодинамические циклы	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, паро-компрессорная холодильная машина.	ОПК-4, ПК-5

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма).

Цель проведения лабораторных занятий – приобретение опыта прикладных исследований в области термодинамики и теплопередачи.

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Первый закон термодинамики	6	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.	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
2.	Второй закон термодинамики	6	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 расход воздуха.	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

3.	Реальные газы	6	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-5
----	---------------	---	---	---	-------------

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Первый закон термодинамики.	1	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-5
2	Второй закон термодинамики	1	Определение удельной теплоемкости воздуха	Для определения удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении. В работе измеряется электрическая	ОПК-4, ПК-5

				мощность, подводимая к нагревателю проточной части калориметра, температура воздуха на входе и выходе калориметра, объемный расход воздуха.	
3	Реальные газы	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-5

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 213 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и определения термодинамики	4	Проработка материала, подготовка к расчетной работе по теме «Расчет термических и калорических параметров состояния термодинамической системы, представленной	ОПК-4, ПК-5

			<i>смесью газов»</i>	
2.	Первый закон термодинамики.	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
3.	Основные термодинамические процессы с идеальным газом.	4	<i>Проработка материала, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
4.	Второй закон термодинамики	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
5.	Реальные газы	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
6.	Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.	4	<i>Проработка материала подготовка к опросу</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
7.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах	4	<i>Проработка материала, подготовка к расчетной работе по теме «Газовые смеси»</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
8.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ).	4	<i>Проработка материала. Подготовка к опросу на лекции</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
9.	Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок	4	<i>Проработка материала. Подготовка к опросу на лекции, подготовка к итоговому тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и определения термодинамики	7	<i>Проработка материала, подготовка к расчетной работе по теме «Расчет термических и калорических параметров состояния термодинамической системы, представленной смесью газов»</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
2.	Первый закон термодинамики.	7	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
3.	Основные	7	<i>Проработка материала,</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

	термодинамические процессы с идеальным газом.		<i>подготовка к тестированию</i>	
4.	Второй закон термодинамики	8	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
5.	Реальные газы	8	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
6.	Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.	8	<i>Проработка материала подготовка к контрольной работе</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
7.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах	7	<i>Проработка материала, подготовка к расчетной работе по теме «Газовые смеси»</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>
8.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ). Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок	8	<i>Проработка материала. Подготовка к опросу на лекции подготовка к итоговому тестированию</i>	<i>ОПК-4, ПК-5</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Тепло- и хладотехника» 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. 7-ый семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов (60÷100).

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение и защита лабораторных работ, расчетные работы, тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>15</i>	<i>24</i>
<i>Расчетная работа</i>	<i>2</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Тест</i>	<i>3</i>	<i>15</i>	<i>26</i>
<i>Письменный опрос</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Зачет</i>			

<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>
--------------	--	-----------	------------

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Тепло - и хладотехника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Белов Г. В. Термодинамика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. Москва: Издательство Юрайт, 2016. 509 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-9916-5636-8.	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/385732 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Белов Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / Г. В. Белов. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 264 с. (Высшее образование).	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/451800 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Белов Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / Г. В. Белов. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 248 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-05094-3.	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/451802 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Мутугуллина И. А. Техническая термодинамика. Курс лекция: учебное пособие / И. А. Мутугуллина. Казань: РИЦ Школа, 2017. 127 с.	30
5. Мутугуллина И. А. Техническая термодинамика. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / И. А. Мутугуллина. Казань: РИЦ Школа, 2020. 30	30

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Белов Г. В. Техническая термодинамика: учебное пособие для вузов / Г. В. Белов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 252 с. (Высшее образование).	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/451532 Доступ из любой точки Интернет

	после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Белов Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2016. 248 с. (Серия: Бакалавр. Академический курс).	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/60B89B1A-294F-438C-A343-07469F39205F . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Тепло- и хладотехника» использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>.
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru>
4. Электронный ресурс «Физическая энциклопедия». Форма доступа - http://femto.com.ua/articles/part_2/4051.html.
5. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа – http://encyclopaedia.big.ru/enc/science_and_technology/TERMODINAMIKA.html.
6. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

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.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя.
	Лаборатория термодинамики и теплообмена (К, 213)	- учебно – наглядные пособия; - установка для изучения термодинамических процессов во влажном воздухе, установка для определения удельной теплоемкости воздуха, установка для определения отклонения теплоемкости воздуха.
	Помещение для самостоятельной работы (К, 214)	- персональный компьютер; - стол компьютерный; - 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. Лабораторные занятия. Один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

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 «Тепло- и хладотехника»

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ 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
		нет	Нет/есть*			