

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра автомобильного
транспорта и машиностроения
(АТиМ_ХТИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра автомобильного
транспорта и машиностроения
(АТиМ_ХТИ)**

наименование кафедры

А.В. Коловский, канд. техн. наук

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Дисциплина Б1.Б.07 Теплотехника

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент, Сагалакова М.М.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель учебного курса состоит в том, чтобы дать знания студентам по технической термодинамике, теории теплообмена, основам теплотехники, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин, а также в дальнейшей инженерной работе.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2 – Владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-2: владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Уровень 1	В результате изучения дисциплины «Теплотехника» студент должен знать: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия термодинамики (теплота, работа, теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия);- термодинамические процессы, их основные виды;- первый, второй, третий законы термодинамики;- циклы теплосиловых установок;- понятия, законы и расчетные формулы теплопроводности, конвективного тепло-обмена, радиационного теплообмена, массообмена;- принцип работы и устройство основных теплообменных аппаратов, тепло-массо-обменных и холодильных установок;- химический состав и технические характеристики органических топлив, основы теории горения;- классификацию и конструкции паровых и водогрейных котлов;- особенности теплопотребления автотранспортными предприятиями, методы его учета и контроля.
Уровень 2	В результате изучения дисциплины «Теплотехника» студент должен знать: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия термодинамики (теплота, работа, теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия);- термодинамические процессы, их основные виды;- первый, второй, третий законы термодинамики;- циклы теплосиловых установок;- понятия, законы и расчетные формулы теплопроводности,

	<p>конвективного тепло-обмена, радиационного теплообмена, массообмена;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип работы и устройство основных теплообменных аппаратов, тепломассообменных и холодильных установок; - особенности теплотребления автотранспортными предприятиями, методы его учета и контроля.
Уровень 3	<p>В результате изучения дисциплины «Теплотехника» студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия термодинамики (теплота, работа, теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия); - термодинамические процессы, их основные виды; - первый, второй, третий законы термодинамики; - циклы теплосиловых установок; - понятия, законы и расчетные формулы теплопроводности, конвективного тепло-обмена, радиационного теплообмена, массообмена;
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> - определять параметры газов, паров, газовых смесей, пользоваться при этом таблицами и диаграммами; - строить циклы теплосиловых установок и определять термодинамические характеристики циклов; - выполнять расчеты теплопереноса в пространстве; - вычислять температурные поля в телах классической формы при стационарном режиме теплопроводности; - пользоваться критериальными уравнениями и справочными значениями теплофизических свойств веществ в расчетах конвективного теплообмена; - выполнять конструктивный и поверочный тепловой расчеты теплообменных устройств; - делать расчет горения органических топлив; - вычислять теплотребление автотранспортными предприятиями.
Уровень 2	<ul style="list-style-type: none"> - определять параметры газов, паров, газовых смесей, пользоваться при этом таблицами и диаграммами; - строить циклы теплосиловых установок и определять термодинамические характеристики циклов; - вычислять температурные поля в телах классической формы при стационарном режиме теплопроводности; - пользоваться критериальными уравнениями и справочными значениями теплофизических свойств веществ в расчетах конвективного теплообмена; - выполнять конструктивный и поверочный тепловой расчеты теплообменных устройств; - делать расчет горения органических топлив;
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> - определять параметры газов, паров, газовых смесей, пользоваться при этом таблицами и диаграммами; - строить циклы теплосиловых установок и определять, термодинамические характеристики циклов; - вычислять температурные поля в телах классической формы при стационарном режиме теплопроводности; - пользоваться критериальными уравнениями и справочными значениями теплофизических свойств веществ в расчетах

	конвективного теплообмена; - выполнять поверочный тепловой расчет теплообменных устройств;
Уровень 1	применения в практической деятельности основных понятий, законов, расчетными зависимостями указанных выше разделов теплотехники.
Уровень 2	применения в практической деятельности основных понятий, законов, расчетными зависимостями указанных выше разделов теплотехники.
Уровень 3	применения в практической деятельности основных понятий, законов, расчетными зависимостями указанных выше разделов теплотехники.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Безопасность жизнедеятельности
 Гидравлика и гидропневмопривод
 Дифференциальные и интегральные уравнения
 Математика
 Физика
 Алгебра и геометрия
 Химия

Эксплуатационные материалы
 Автомобильные двигатели
 Нормативы по защите окружающей среды

1.5 Особенности реализации дисциплины
 Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Техническая термодинамика	10	10	6	27	ОПК-2
2	Модуль 2. Основы теории теплообмена	8	8	12	27	ОПК-2
Всего		18	18	18	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предмет термодинамики, основные понятия и определения	2	0	0
2	1	Законы термодинамики	2	0	0
3	1	Водяной пар и влажный воздух	2	0	0
4	1	Циклы теплосиловых установок	2	0	1
5	1	Истечение и дросселирование газов и паров	2	0	0
6	2	Теплопроводность при стационарном режиме	2	1	0

7	2	Нестационарные процессы теплопроводности	2	1	0
8	2	Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением	2	0	0
9	2	Основы теории массопереноса. Теплообменные устройства	2	0	1
Всего			18	2	2

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятия термодинамической системы, рабочего тела, теплоты, работы, идеального газа, реального газа. Параметры состояния, Уравнения состояния газа.	2	0	0
2	1	Формулировка и аналитические выражения первого закона термодинамики. Понятие и физический смысл энтропии. Изменение энтропии в различных процессах, расчетные зависимости.	2	0	0
3	1	Насыщенный, сухой насыщенный, перегретый водяной пар. Параметры пара. Диаграммы и таблицы водяного пара. Параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, вла-госодержание, энтальпия, температура влажного термометра, температура точки росы	2	0	0

4	1	Цикл Карно. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания. Цикл газотурбинной установки. Цикл паротурбинной установки. Цикл поршневого компрессора. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Оценка эффективности работы тепловых машин	2	0	0
5	1	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Адиабатное течение жидкости или газа. Скорость потока. Дросселирование	2	0	0
6	2	Понятие теплопроводности. Механизм теплопроводности. Температурное поле. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности	2	1	0
7	2	Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины. Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Охлаждение шара. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров, теорема о перемножении решений. Регулярный тепловой режим. Приближенные методы решения задач теплопроводности	2	0	0

8	2	Природа конвективного теплообмена. Закон Ньютона–Рихмана. Физические свойства жидкостей. Основные законы теплового излучения: закон Планка, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана, закон Ламберта, закон Кирхгофа.	2	0	0
9	2	Примеры массообмена: конвекция, испарение, конденсация, диффузия. Концентрационная диффузия, закон Фика. Термическая диффузия. Бародиффузия.	2	1	0
Всего			18	2	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Работа №1 «Определение теплоемкости воздуха»	2	1	0
2	1	Работа №2 «Определение параметров комнатного воздуха»	2	0	0
3	1	Работа №3 «Изучение процессов во влажном воздухе»	2	0	0
4	2	Работа №4 «Определение теплопроводности материала методом шара»	2	0	0
5	2	Работа №5 «Определение теплоотдачи при свободной конвекции воздуха»	2	0	0
6	2	Работа №6 «Изучение работы теплообменного устройства»	4	0	0
7	2	Работа №7 «Расчет нестационарного температурного поля двухслойной пластины»	4	1	0
Всего			18	2	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Немченко Н.И., Жальских Н.С., Баранова Я.В.	Теплотехника. Лабораторный практикум: методические указания	Абакан: КГТУ, 2005

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Луканин В. Н.	Теплотехника: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2008
Л1.2	Шатров М. Г., Иванов И. Е., Пришвин С. А., Матюхин Л. М., Дунин А. Ю., Ерещенко В. Е., Шатров М. Г.	Теплотехника: учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования", "Эксплуатация транспортных средств", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Москва: Академия, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.	Теплотехника: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2015
Л2.2	Апальков А.Ф.	Теплотехника: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2008
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Немченко Н.И., Жальских Н.С., Баранова Я.В.	Теплотехника. Лабораторный практикум: методические указания	Абакан: КГТУ, 2005

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	<p>№ Наименование ресурса. краткая характеристика</p> <p>1 http://biblioclub.ru/ Университетская библиотека online</p> <p>2 Консультант + Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.</p> <p>3 http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу http://www.twirpx.com, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания</p> <p>5 www.elibrary.ru Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>6 www.books.google.ru Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.</p> <p>7 http://e.lanbook.com/ Представле</p>	
----	--	--

	<p>нная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>8 http://www.biblioclub.ru/ЭБС Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»</p>	
Э2	<p>№ Наименование ресурса. краткая характеристика</p> <p>1 http://biblioclub.ru/ Университетская библиотека online</p> <p>2 Консультант + Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.</p> <p>3 http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу http://www.twirpx.com, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания</p> <p>5 www.elibrary.ru Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии,</p>	

	<p>медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>6 www.books.google.ru Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.</p> <p>7 http://e.lanbook.com/ Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>8 http://www.biblioclub.ru/ ЭБС Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»</p>	
ЭЗ	<p>№ Наименование ресурса. краткая характеристика</p> <p>1 http://biblioclub.ru/ Университетская библиотека online</p> <p>2 Консультант + Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.</p> <p>3 http://www.twirpx.com/files/tek/Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу http://www.twirpx.com, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов пользователей, представленной в</p>	

	<p>электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания</p> <p>5 www.elibrary.ru Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>6 www.books.google.ru Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.</p> <p>7 http://e.lanbook.com/ Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>8 http://www.biblioclub.ru/ ЭБС Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»</p>	
--	---	--

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	В учебном процессе не используется.
-------	-------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ».
9.2.2	2. Электронная библиотечная система «ИНФРА- М».
9.2.3	3. Электронная библиотечная система «Лань».
9.2.4	4. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт».
9.2.5	Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА- М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в выс-ших учебных заведениях.
9.2.6	5. Интернет-библиотека http://www.twirpx.com/files/tek/
9.2.7	6. Интернет-библиотека http://www.iglib.ru
9.2.8	7. Электронная библиотека ХТИ – филиал СФУ.
9.2.9	

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции могут быть прочитаны в форме презентации PowerPoint с применением интерактивной доски.

Лабораторное оборудование, установленное в кабинете Б-309:

- установка в сборе для определения теплоемкости воздуха;
- психрометр, барометр, диаграмма влажного воздуха;
- установка в сборе для определения теплопроводности твердого материала методом шара;
- установка в сборе для определения коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха около горизонтального цилиндра;
- установка в сборе для изучения работы чугунного радиатора;
- сушильный шкаф;
- муфельная печь;
- аналитические весы;
- модель барабанного парового котла.
- калориметр для определения теплоты сгорания твердого топлива

Для чтения лекций аудитория Б-214 оборудована демонстрационным устройством, включающим компьютер, экран. Самостоятельная работа студентов может осуществляться в кабинетах Б-214, Б-303, читальном зале №2. В кабинетах установлена компьютерная техника, имеется возможность подключения к сети "Интернет".

Ниже приводятся наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы, их оснащенность, а также перечень лицензионного программного обеспечения и реквизиты подтверждающего документа.

655017 Республика Хакасия, г.Абакан, ул. Комарова, д.15 Лабораторный корпус "Б" 214

Аудитория 219 - лекционная. Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; мультимедийная дос-ка, системный блок с проек-тором (с предустановленным программным обеспечением) ОС Windows (Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20), пакет прикладных программ MS Office (ver 12.0.6612.1000 авторизонный номер лицензии 63091073ZZE0912 Номер лицензии 43158512 от 04.12.2007), веб-браузеры

ерсональными компьютерами:

Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU/H61M-DS2 DVI(Gigabyte Technology Co., Ltd.) MB/4Gb RAM/ 750Gb HDD/ 19" ViewSonic VA1916w-6 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (ver 10.3.0.6294 № 1B08-170222-020109-430-193 с 22.02.2017), Microsoft Office профессиональный плюс 2007 (ver 12.0.6612.1000 авторизонный номер лицензии 63091073ZZE0912 Номер лицензии 43158512 от 04.12.2007), Microsoft Visio профессиональный 2010 (Ver 14.0.7015.1000 № Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20), Microsoft Visual Basic 2008, экспресс-выпуск - пакет обновления 1 (SP1) – RUS (Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20), OS Microsoft Windows 7 Профессиональная (Microsoft Imagine Premium 6b7c117d-8ae7-4533-93af-058cc93b8bf5 с 03.01.17 по 03.01.20)