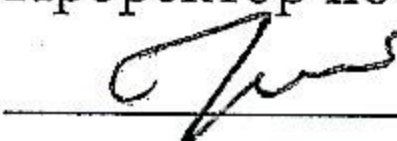


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.

« 24 » 02 20 14 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплотехника

Направление подготовки: 190600.62 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: Производственного менеджмента и инновационных технологий

Кафедра: управления инновациями и организации производства

Вологда

20 14 г.

Составитель рабочей программы
К.т.н., доцент

 / Фролов А.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления инновациями и организации производства

Протокол заседания № 8 от «03 02» 20 14 г.

Заведующий кафедрой
«03» 02 20 14 г.



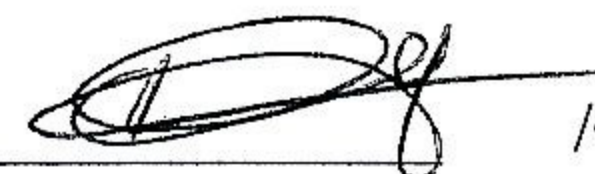
/Шичков А.Н.,/

Рабочая программа одобрена методическим советом факультета производственного менеджмента и инновационных технологий

Протокол заседания № 6 от «20» 02 20 14 г.

Председатель методического совета

«20» 02 20 14 г.

 /Фролов А.А./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Автомобили и автомобильное хозяйство»

«20» 02 20 14 г.

 /Пикалев О.Н./

Декан ФЗДО

«20» 02 20 14 г.


(подпись)

Швецов А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины служит целям формирования у бакалавров компетенций в области:

- протекания гидродинамических процессов в различных средах и условиях; способах передачи тепла; типах, устройстве и принципах действия теплообменных аппаратов; радиационном теплообмене.
- формирования теоретических знаний и практических навыков, которые дают возможность выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; проектную; научно-исследовательскую; организационно-управленческую.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, изучается в 5,6 семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: физика; химия; математика, гидравлика.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

Знать: общие сведения о термодинамических процессах, первое и второе начала термодинамики, применение законов термодинамики при протекании термодинамических процессов, виды теплопередачи, законы и физические процессы теплопередачи, классификацию, принципы действия и расчета теплообменных аппаратов, связь теплоэнергетических установок с проблемой защиты окружающей среды.

Уметь: определять параметры состояния и процесса при расчете термодинамических процессов, определять параметры процессов теплопередачи при теплопередаче теплопроводностью, конвективном и радиационном теплообмене, рассчитывать конструктивные параметры теплообменных аппаратов и процессы, протекающие в них, выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать результаты, защищать отчеты.

Владеть: элементами функционального анализа, способами и методами расчета физических, термодинамических и теплообменных процессов с применением современных информационных технологий.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо студентам при изучении специальных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании, учебной и производственной практике.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: направления полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12).

Уметь: проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений (ПК-20).

Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	зач.		
	ЗЕТ	час.	Час.	Час.	Час.		
5,6	2	72	лекций 6 лабор.раб. 2	64	4	Контр. работа	зачет

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПиКР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5,6 семестр										
1	Раздел 1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА Задачи, цель и предмет курса. Предмет технической термодинамики и ее методы. Теплота и работа. Рабочее тело. Термодинамическая система. Основные параметры состояния. Термодинамический процесс. Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа, смеси идеальных газов. Обратимые и необратимые процессы. Изображение обратимых процессов в термодинамических диаграммах. Круговой процесс. Сущность первого закона термодинамики. Формулировки первого закона термодинамики. Выражение теплоты и работы через термодинамические параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Первый закон термодинамики для идеального газа. Теплоемкость. Сущность второго закона термодинамики. Основные формулировки второго закона термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Изучение материала по основной и дополнительной литературе: Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный - частные случаи политропного	7	3	2	-	1	20	15	вып. контр. раб. 20	-

	процесса. Термодинамические процессы в реальных газах и парах. Свойства реальных газов. Уравнение состояния реальных газов. Водяной пар. Влажный воздух. Сопло и диффузор. Связь критической скорости истечения с местной скоростью распространения звука. Критическое давление. Сопло Лаваля. Дросселирование газов и паров. Практическое использование процесса дросселирования. Назначение и классификация компрессоров. Поршневой компрессор. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Многоступенчатые компрессоры. Многоступенчатые центробежные и осевые машины. Вентиляторы. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Понятие о циклах реактивных двигателей. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его исследование. Понятие о циклах атомных силовых установок.									
2	Раздел 2. ТЕОРИЯ ТЕПЛО И МАССООБМЕНА Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса теплоты. Теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен. Понятие о массообмене. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Теплопроводность однослойной, многослойной плоской и цилиндрической стенки.		3	2	-	1	20	15		Текущая аттестация. Тест

	Теплопроводность сферической стенки. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки; коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Теплообмен при вынужденном движении жидкости или газа в трубах и каналах. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости или газа. Основные законы теплового излучения. Теплообмен излучением между твердыми телами. Защита от теплового излучения. Тепловое излучение газов. Основы расчета теплообменных аппаратов Теплопередача в теплообменниках. Основные схемы движения и теплообмена потоков теплоносителей. Теплоносители, их основные характеристики. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Методы интенсификации теплообмена в рекуперативных теплообменниках.									
3	Раздел 3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ Классификация топлив. Твердое и жидкое топлива и их основные характеристики. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания. Газообразное топливо и его основные характеристики. Условное топливо. Проблема экономии топлива и пути ее решения. Проблемы защиты окружающей среды от выброса продуктов сгорания топлива. Гомогенное и гетерогенное горение. Понятие о фронте пламени и скорости его распространения. Особенности горения газообразного, жидкого и твердого топлива. Назначение и схема котельной установки, ее		2	2	-	-	24	10		Текущая аттестация. Тест

	основные элементы и их компоновка. Основные характеристики котельной установки. Классификация и виды топочных устройств. Способы сжигания топлива. Виды котлоагрегатов. Водоподготовка и борьба с образованием накипи в паровых котлах. Тепловой баланс, КПД и расход топлива котлоагрегата. Типы паровых турбин. Многоступенчатые турбины. КПД и тепловые потери. Регулирование мощности паровых турбин.									
	Итого:		8	6	-	2	64	40	20	Зачет 4 ч.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля

1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

1. Что понимается под термодинамической системой
2. Что называется термодинамическим процессом? Какие процессы называются равновесными и какие неравновесными?
3. Какие процессы называются обратимыми и какие необратимыми?
4. Формулировка и аналитическое выражение первого закона термодинамики.
5. В чем сущность второго закона термодинамики? Приведите его основные формулировки.
6. Какой процесс называется политропным? При каких значениях показателя политропы n можно получить уравнения основных термодинамических процессов?
7. Что такое испарение и кипение?
8. Какой пар называется сухим насыщенным?
9. Какой пар называется перегретым? Какой пар называется влажным насыщенным?
10. Чем характерна тройная точка?
11. Дайте формулировку правила фаз.
12. Дайте определение влажного воздуха. Что такое насыщенный и ненасыщенный влажный воздух?
13. Что такое абсолютная и относительная влажность, влагосодержание?
14. Что такое температура точки росы?
15. Что такое влагосодержание?
16. Что такое сопло (диффузор)?
17. Что такое сопло Лаваля?
18. Какой процесс называется дросселированием?
19. Как изменяются параметры влажного пара при дросселировании?
20. Для чего применяется вторичный перегрев пара?
21. В чем сущность и экономическая целесообразность совместной выработки электроэнергии и теплоты?

2. ТЕОРИЯ ТЕПЛООБМЕНА

1. Как передается теплота в процессе теплопроводности?
2. Каков закон распределения температуры по толщине плоской и цилиндрической стенок?
3. Сформулируйте основной закон теплоотдачи конвекцией.
4. Какой критерий характеризует вынужденную конвекцию?
5. Из каких уравнений выводятся критерии Re , Gr , Pr и Nu ?
6. Какой критерий характеризует свободную конвекцию?
7. Что характеризует критерий Нуссельта?
8. В чем особенности теплоотдачи при кипении воды и конденсации водяного пара?
9. Что происходит с лучистой энергией, падающей на поверхность твердого тела? Что такое абсолютно черное, абсолютно белое и диатермическое тело?
10. Что графически изображает закон Планка?
11. Сформулируйте закон Стефана – Больцмана.
12. Дайте определение абсолютно черного и серого тел.
13. Дайте определение поглощательной способности и степени черноты тела.
14. Как определяется лучистый поток между параллельными плоскими стенками и для тела, находящегося внутри другого полого тела?
15. Чем отличается теплопередача от теплоотдачи?

16. Какие виды теплообменных аппаратов вы знаете?
17. Где применяют рекуперативные теплообменники?

3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

1. Каков элементарный состав твердого и жидкого топлив?
2. Назовите основные характеристики твердого топлива.
3. Назовите основные виды жидкого топлива.
4. Какие газы входят в состав природных газов?
5. Что такое условное топливо?
6. Что такое коэффициент избытка воздуха?
7. Что определяется с помощью газового анализа продуктов сгорания?
8. Каковы условия воспламенения горючей смеси? Что такое температура воспламенения и концентрационные пределы воспламенения?
9. Что называется фронтом пламени, нормальной скоростью распространения пламени? Что такое детонация?
10. В чем отличия горения жидкого и твердого топлив от горения газа?
11. Из каких основных элементов состоит котельная установка?
12. Как осуществляется сжигание газа и мазута?
13. В чем состоят основные способы водоподготовки? Что такое водный режим котла и как он обеспечивается?
14. Каковы основные правила техники безопасности при эксплуатации котельных установок?
15. По каким признакам классифицируются поршневые ДВС?
16. Опишите рабочие процессы карбюраторных и дизельных двигателей, назовите значения характерных параметров. Каковы достоинства и недостатки обоих типов двигателей, их области применения?
17. Каковы функции карбюратора на двигателе? Как обеспечивается высокое качество распыления топлива у современных дизелей?
18. Изобразите индикаторные диаграммы четырехтактного и двухтактного двигателей, назовите достоинства и недостатки обеих схем, области их применения.
19. Каковы основные требования к топливам карбюраторных и дизельных ДВС? Что такое индикаторный, механический и эффективный КПД? Какая связь между ними? Какая связь между эффективным КПД и удельным расходом топлива?
20. Что такое наддув ДВС, как он осуществляется и как влияет на мощность и экономичность двигателя?
21. Как регулируется мощность карбюраторных двигателей и дизелей?
22. Каковы основные показатели экономичности ТЭС и пути их повышения?

5.2. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

- 5.2.1. Задания для проведения текущего контроля включают: перечень вопросов (п. 5.1.), требующих ответов в устной или письменной форме согласно результатам обучения и содержанию тем дисциплины.
- 5.2.2. Задания промежуточной аттестации в виде зачета включает: вопросы, требующие ответов в письменной форме, и задание, требующее решить задачу по одному из разделов теплотехники (п. 6).

6. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа состоит из пяти задач. Выбор варианта осуществляется студентом по последней и предпоследней цифре номера в зачетной книжке.

Задача 1. Считая теплоемкость идеального газа зависящей от температуры, определить: параметры газа в начальном и конечном состояниях, изменение внутренней энергии, теплоту, участвующую в процессе, и работу расширения. Исходные данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 1., зависимость величины теплоемкости от температуры приведена в приложении 1.

Таблица 1

Последняя цифра шифра	Процесс	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	Предпоследняя цифра шифра	Газ	$P_1, \text{МПа}$	$m, \text{кг}$
0	Изохорный	2400	400	0	O_2	1	2
1	Изобарный	2200	300	1	N_2	4	5
2	Адиабатный	2000	300	2	H_2	2	10
3	Изохорный	1800	500	3	N_2	3	4
4	Изобарный	1600	400	4	CO	5	6
5	Адиабатный	1700	100	5	CO_2	6	8
6	Изохорный	1900	200	6	N_2	8	3
7	Изобарный	2100	500	7	H_2	10	12
8	Адиабатный	2300	300	8	O_2	12	7
9	Изобарный	1500	100	9	CO	7	9

Задача 2. Для теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определить параметры рабочего тела (воздуха) в характерных точках цикла, подведенную и отведенную теплоту, работу и термический к.п.д. цикла, если начальное давление $p_1 = 0,1$ МПа, начальная температура $t_1 = 27, ^\circ\text{C}$, степень повышения давления в компрессоре π , температура газа перед турбиной t_3 .

Таблица 2

Последняя цифра шифра	$\pi = \frac{P_2}{P_1}$	Предпоследняя цифра шифра	$t_1, ^\circ\text{C}$	$G, \text{кг/с}$	Последняя цифра шифра	$\pi = \frac{P_2}{P_1}$	Предпоследняя цифра шифра	$t_1, ^\circ\text{C}$	$G, \text{кг/с}$
0	6	0	700	35	5	7,5	5	725	60
1	6,5	1	725	25	6	7	6	750	70
2	7	2	750	30	7	6,5	7	775	80
3	7,5	3	775	40	8	6	8	800	90
4	8	4	700	50	9	7	9	825	100

Определить теоретическую мощность ГТУ при заданном расходе воздуха G . Дать схему и цикл установки в p_v - и Ts -диаграммах. Данные для решения задачи выбрать из табл. 2. Теплоемкость воздуха принять не зависящей от температуры.

Задача 3. Провести термодинамический расчет поршневого двигателя, работающего по циклу Дизеля, если начальный удельный объем газа v_1 ; степень сжатия $\varepsilon = v_1/v_2$; начальная температура сжатия t_1 ; количество тепла, подводимое в цикле q_1 . Определить параметры состояния в крайних точках цикла. Энтальпию (h), внутреннюю энергию (U) определить относительно состояния газа при $T_0 = 0$ К, энтропию (S) — относительно состояния при условиях $T_0 = 273$ К, $P = 0,1$ МПа. Построить цикл в p - и T -координатах. Для каждого процесса определить работу, количество подведенного и отведенного тепла, изменение внутренней энергии, энтальпию и энтропию. Определить работу цикла, термический КПД цикла. Рабочее тело - воздух, масса 1 кг. $R = 0,287$ кДж/кг·К; $C_p = 1$ кДж/кг·К. Данные к задаче выбрать из табл. 3.

Таблица 3

Последняя цифра шифра	$\varepsilon = v_1/v_2$	Предпоследняя цифра шифра	Начальная температура сжатия, $t_1, ^\circ\text{C}$	q_1 , кДж/кг
0	14	0	25	900
1	15	1	20	800
2	20	2	15	500
3	18	3	30	600
4	16	4	40	400
5	15	5	35	850
6	14	6	50	700
7	16	7	30	450
8	18	8	28	550
9	20	9	45	600

Задача 4. Плоская стальная стенка толщиной δ_1 ($\lambda_1 = 40$ Вт/м·К) с одной стороны омывается газами; при этом коэффициент теплоотдачи равен α_1 . С другой стороны стенка изолирована от окружающего воздуха плотно прилегающей к ней пластиной толщиной δ_2 ($\lambda_2 = 0,40$ Вт/м·К). Коэффициент теплоотдачи от пластины к воздуху равен α_2 . Определить тепловой поток q_1 Вт/м² и температуры t_1 , t_2 и t_3 поверхностей стенок, если температура продуктов сгорания t_r , а воздуха - t_b . Данные для решения задачи выбрать из табл. 4.

Таблица 4

Последняя цифра шифра	δ_1 , мм	α_1 , Вт/м ² ·К	$t_r, ^\circ\text{C}$	Предпоследняя цифра шифра	δ_2 , мм	α_2 , Вт/м ² ·К	$t_b, ^\circ\text{C}$
0	5	35	350	0	10	5	30
1	6	45	400	1	12	6	25
2	7	40	370	2	14	7	20
3	8	30	350	3	16	8	15
4	9	35	330	4	18	9	10
5	10	25	300	5	20	10	5
6	6	42	380	6	22	9	0
7	5	30	320	7	24	8	-5
8	3	34	400	8	26	6	-10
9	4	38	280	9	28	5	-20

Задача 5. Определить потери теплоты в единицу времени с 1 м. длины горизонтально расположенной цилиндрической трубы, охлаждаемой свободным потоком воздуха, если температура стенки трубы t_c , температура воздуха в помещении t_b , а диаметр трубы d . Степень черноты трубы $E_c = 0,9$. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл. 5.

Таблица 5

Последняя цифра шифра	d, мм	Предпоследняя цифра шифра	t _c	t _b	Последняя цифра шифра	d, мм	Предпоследняя цифра шифра	t _c	t _b
			°C	°C				°C	°C
0	220	0	150	15	5	270	5	100	20
1	230	1	140	20	6	300	6	190	15
2	210	2	130	25	7	320	7	180	10
3	240	3	120	35	8	340	8	170	5
4	250	4	110	25	9	360	9	160	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Средние изобарные молярные теплоемкости

t, °C	Воздух	Кислород O ₂	Азот N ₂	Водород H ₂	Водяной пар H ₂ O	Оксид углерода CO	Углекислый газ CO ₂
0	29,073	29,274	29,115	28,617	33,499	29,123	35,860
100	29,153	29,538	29,144	29,935	33,741	29,178	38,112
200	29,299	29,931	29,228	29,073	34,188	29,303	40,059
300	29,521	30,400	29,383	29,123	34,575	29,517	41,755
400	29,789	30,878	29,601	29,186	35,090	29,789	43,250
500	30,095	31,334	29,864	29,249	35,630	30,099	44,573
600	30,405	31,761	30,149	29,316	36,195	30,426	45,758
700	30,723	32,150	30,451	29,408	36,789	30,752	46,813
800	31,028	32,502	30,748	29,517	37,392	31,070	47,763
900	31,321	32,825	31,037	29,647	38,008	31,376	48,617
1000	31,598	33,118	31,313	29,789	38,619	31,665	49,392
1200	32,109	33,633	31,828	30,107	39,825	32,192	50,740
1400	32,565	34,076	32,293	30,467	40,976	32,653	51,858
1600	32,967	34,474	32,699	30,832	42,056	33,051	52,800
1800	33,319	34,834	33,055	31,192	43,070	33,402	53,604
2000	33,641	35,169	33,373	31,548	43,995	33,708	54,290
2200	33,296	35,483	33,658	31,891	44,853	33,980	54,881
2400	34,185	35,785	33,909	32,222	45,645	34,223	55,391

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГУ	Наличие литературы на кафедре и других библиотеках
1. Карташов, Э. М. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. М. Карташов, В. А. Кудинов, Е. В. Стефанюк. – М.: Абрис, 2012. – 426 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117645	Университетская библиотека онлайн: электронная библиотечная система	
2. Теплотехника : учеб. для вузов по специальностям направления подгот. "Эксплуатация наземн. трансп. и трансп. оборудования" и по направлениям подгот. бакалавров "Эксплуатация трансп. средств" и "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / [М. Г. Шатров, И. Е. Иванов, С. А. Пришвин и др.]; под	1	

ред. М. Г. Шатрова . – 3-е изд., стер. . – М. : Академия , 2013 . – 287, [1] с.		
3. Теплотехника : учеб. для вузов по специальностям направления подгот. "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" и по направлениям подгот. "Эксплуатация трансп. средств" и "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / [М. Г. Шатров, И. Е. Иванов, С. А. Пришвин и др.]; под ред. М. Г. Шатрова . – 2-е изд., испр. . – М. : Академия , 2012 . – 287, [1] с. :	1	
4. Теплотехника : учебник для вузов / под ред. М. Г. Шатрова; [М. Г. Шатров, И. Е. Иванов, С. А. Пришвин [и др.]] . – М. : Academia , 2011 . – 287, [1] с. : ил. . – (Высшее профессиональное образование. Транспорт)	1	
5. Теплотехника : учебник для инженер.-техн. специальностей вузов / под ред. А. П. Баскакова; [А. П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт [и др.]] . – 3-е изд., перераб. и доп. . – М. : БАСТЕТ , 2010 . – 324, [1] с.	8	
6. Иванова, Г. М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков . – 3-е изд., стер. . – М. : МЭИ , 2007 . – 458 с.		
7. Теплотехника : учебник для вузов / [Гуляев В. А., Вороненко Б. А., Корнюшко Л. М. [и др.]] . – СПб. : РАИП , 2009 . – 345 с.	1	
8. Кудинов, В. А. Теплотехника : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров в области техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк . – М. : Абрис , 2012 . – 422, [1] с.	2	
9. Сборник задач по теплотехнике : учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортных средств" и "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / [М. Г. Шатров, И. Е. Иванов, С. А. Пришвин и др.]; под ред. М. Г. Шатрова . – М. : Академия , 2012 . – 268, [1] с.	2	
<u>Дополнительная</u>		
1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника : учебник по специальности "Эксплуатация трансп. средств", / В. Л. Ерофеев, П. Д. Семенов, А. С. Пряхин . – М. : Академкнига , 2006 . – 488 с.	4	
2. Теплоэнергетика и теплотехника : справоч. серия : в 4 кн. . Кн. 1 : Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы: справочник / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина . – 4-е изд., стер. . – М. : МЭИ , 2007 . – 527 с.	1	
3. Теплоэнергетика и теплотехника : справоч. серия : в 4 кн. . Кн. 2 : Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина . – 4-е изд., стер. . – М. : МЭИ ,	1	

2007 . – 561 с.		
4. Теплоэнергетика и теплотехника : справоч. серия : в 4 кн. . Кн. 4 : Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина . – 4-е изд., стер. . – М. : МЭИ , 2007 . – 630 с.	1	
5. Интернет-версия справочника "Теплоэнергетика и теплотехника" : инструмент. средства создания и развития / под общ. ред. В. Ф. Очкова . – М. : МЭИ , 2007 . – 159, [1] с.	1	
6. Теплотехника : учебник для техн. специальностей вузов / ред. В. Н. Луканин . – Изд. 5-е, стер. . – М. : Высш. шк. , 2006 . – 671 с.	17	
7. Теплотехника : учебник для техн. специальностей вузов / ред. В. Н. Луканин . – Изд. 5-е, стер. . – М. : Высш. шк. , 2006 . – 671 с..	17	
<u>Методическая литература</u> Высокоэффективные процессы обработки материалов: учеб. пособие: в 3 ч. Ч.3./ Шичков А.Н., Солтус В.С., Сигов Н.А.и др. - Вологда: ВоПИ, 1996. - 138с.	47	
<u>Программное обеспечение, электронные и интернет-ресурсы</u>		
1. Техэксперт: инф-справ. система /Консорциум «Кодекс»		
2. Университетская библиотека онлайн: электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru		

Ответственный за библиографию

Чуф

(*Т.Ф. Чудновская*)

«21» 02 2014 г.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	Термометр инфракрасный Testo 831 (1 шт.)	1-3
2.	Проектор SANYO (1 шт.)	1-3
3.	Компьютер FLATRON W1942S (1 шт.)	1-3
4.	Мультиметр UT33C (1 шт.)	1-3
5.	Компрессор «Мидко» мод. МК245 (1 шт.)	2
6.	Компрессор «FiniTiger» мод. M1-10 (1 шт.)	2
7.	Комплект измерительный К-506 (1 шт.)	1-2

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению **эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов** и профилю подготовки **автомобили и автомобильное хозяйство** и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.