

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВПО «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВФ ПГТУ

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.  
(подпись, Ф.И.О.)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 11 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА (проект) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б.3.2.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

*(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки 240100.62 Химическая технология

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр  
(бакалавр/магистр)

Профиль подготовки бакалавра/программа подготовки магистра Технология химической переработки древесины

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра Естественных, социально – экономических и общетехнических дисциплин

Форма обучения:  
Очная    Заочная  
Курс   3        2    
Семестр   5        4  

Распределение учебного времени  
Очная    Заочная

	Очная	Заочная	
Трудоемкость по учебному плану	108/3	108/3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	4	часов
Лабораторные занятия	-	-	часов
Практические(семинарские) занятия	36	4	часов
<b>Всего аудиторных занятий</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>часов</b>
Курсовой проект	-	-	семестр
Курсовая работа	-	-	семестр
РГР (очная), К.Р.(заочная)	5	4	семестр
Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов (без учета экз.)	56	100	часов
Экзамен (1 з. ед. -36 часов)	-	-	семестр
Зачет	5	4	семестр

2011

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 240100.62.Химическая технология.

Программу составил доцент кафедры ЕСЭ и ОД  к.т.н. Ю.А.Борисов

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании выпускающей кафедры, за которой закреплена дисциплина: «Естественных, социально-экономических и общетехнических дисциплин».  
\_\_\_\_\_ (наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ .  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

Эксперты:

к.т.н. \_\_\_\_\_ доцент кафедры ЕСЭ и ОД  
(Ф.И.О. ,должность)

\_\_\_\_\_ доцент кафедры ЕСЭ и ОД  
(Ф.И.О. ,должность)

1. При разработке рабочей программы использованы:  
(перечень документов, методических рекомендаций, других материалов).

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);

- Федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ) и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)» (от 24 октября 2007 года № 232-ФЗ).

- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (Типовое положение о вузе).

- ФГОС ВПО по направлению подготовки 240100.62 – «химическая технология», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 71 от 14.02.2008 г.

- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

2. Обязательный минимум содержания программы в соответствии с государственным стандартом ФГОС ВПО 240100.62:

законы термодинамики для открытых систем; анализ основных процессов в открытых системах: ступени турбины и компрессора, эжекторы, сопла; анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок; циклические процессы преобразования теплоты в работу; теплосиловые установки, холодильные машины, тепловые насосы; основы термодинамики неравновесных процессов.

## Раздел 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» состоят в формировании системы научных, методологических и практических знаний, необходимых будущим специалистам при эксплуатации различного энерготехнологического оборудования, для его совершенствования или создания нового.

Студент, изучивший дисциплину, **должен знать и уметь:**

- закономерности основных термодинамических процессов с идеальным и реальным газами;
- определять термодинамические параметры и теплофизические свойства различных газов, водяного пара и хладагентов и других веществ;
- пользоваться первым и вторым законами термодинамики;
- схема и циклы тепловых машин (ДВС, ПСУ) и холодильных установок, их к.п.д.;
- пользоваться термодинамическими методами повышения эффективности использования подводимой энергии;
- принципы оптимизации энерготехнологических систем; принцип «многоступенчатости», принципы, связанные с обходом и выходом энергоносителей, принципы регенерации и интеграции тепла;
- пользоваться справочной литературой, диаграммами.

### Перечень дисциплин, необходимых для изучения данного курса

Дисциплина базируется на предварительном изучении следующих курсов:

- физики, математики, химии, философии, экономики - знания законов Ньютона и законов сохранения.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций: (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП)):

**профессиональных**

ПК - 13, налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

ПК - 14, профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования;

ПК - 15, готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ПК - 16, анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

ПК- 21, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения;

ПК- 24, использовать знания основных термодинамических теорий для решения возникающих технических задач, самостоятельного приобретения технических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;

ПК-25, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по изучаемой тематике.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.

Дисциплина техническая термодинамика и теплотехника относится к учебному циклу математических и естественнонаучных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов физики, умения строить модели и решать конкретные задачи определенной степени сложности, владение целостной системой знаний, формирующей физическую картину окружающего мира и, в особенности законов термодинамики и теплотехники.

Содержание дисциплины служит основой для освоения других дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1	ПК – 13	Безопасность жизнедеятельности. Физика. Химия. Электротехника.	Процессы и аппараты химической технологии. Основы научных исследований и проектирования предприятий. Моделирование химико-технологических процессов. Системы управления химико-технологическими процессами.
2	ПК – 14	Физика. Химия. Электротехника.	Процессы и аппараты химической технологии. Системы управления химико-технологическими процессами. Основы научных исследований. Комплексная химическая переработка древесины.
3	ПК – 15	Физика. Физическая химия. Химия. Электротехника. Информатика.	Основы научных исследований и проектирования предприятий. Метрология и стандартизация.

			<p>Моделирование химико-технологических процессов. Системы управления химико-технологическими процессами. Основы экономики и управления производством.</p>
4	ПК – 16	<p>Физика. Физическая химия. Химия. Электротехника. Информатика.</p>	<p>Метрология и стандартизация. Основы научных исследований и проектирования предприятий. Моделирование химико-технологических процессов. Системы управления химико-технологическими процессами. Основы экономики и управления производством.</p>
5	ПК – 21	<p>Физика. Физическая химия. Химия. Электротехника. Информатика.</p>	<p>Основы научных исследований и проектирования предприятий. Метрология и стандартизация. Моделирование химико-технологических процессов. Системы управления химико-технологическими процессами. Основы экономики и управления производством.</p>
6	ПК – 24	<p>Физика. Физическая химия. Химия. Электротехника. Информатика.</p>	<p>Основы научных исследований и проектирования предприятий. Метрология и стандартизация. Моделирование химико-технологических процессов. Системы управления химико-технологическими процессами. Основы экономики и управления производством.</p>
7	ПК – 25	<p>Сопромат. Теоретическая механика. Основы экономики и управления производством. Химия. Электротехника. Физика.</p>	<p>Метрология и стандартизация. Основы научных исследований и проектирования предприятий. Комплексная химическая переработка древесины. Дипломная бакалаврская работа. Учебная практика.</p>

Раздел 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (матрица распределения компетенций по разделам и темам дисциплины)

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Общее количество компетенций
		1	2	3		
1	2	3	4	5	6	
<b>Раздел I</b>	8	ПК – 15	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 1	1	ПК – 14	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 2	1	ПК – 13	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 3	1	ПК – 16	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 4	1	ПК – 15	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 5	1	ПК – 14	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 6	1	ПК – 21	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 7	2	ПК – 15	ПК – 24	ПК – 25	3	
<b>Раздел II</b>	7	ПК – 14	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 8	1	ПК – 13	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 9	1	ПК – 16	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 10	1	ПК – 14	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 11	1	ПК – 14	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 12	2	ПК – 15	ПК – 16	ПК – 24	3	
Тема 13	1	ПК – 14	ПК – 15	ПК – 24	3	
<b>Раздел III</b>	2	ПК – 15	ПК – 21	ПК – 24	3	
Тема 14	0,5	ПК – 16	ПК – 24	-	2	
Тема 15	0,5	ПК – 16	ПК – 21	-	2	
Тема 16	1	ПК – 14	ПК – 24	ПК – 25	3	
Тема 17	1	ПК – 15	ПК – 24	ПК – 25	3	

Раздел 4. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие личностно-ориентированный подход. Основными стратегическими технологиями являются лекционные процедуры, практические и лабораторные занятия. При организации учебных занятий используются активные и интерактивные методы обучения: диалог, беседа, работа в команде. Тактическими технологиями являются : лекции(Л); проблемные лекции(ЛП); собеседование(С); практические занятия с индивидуальными заданиями(ПИ).

Раздел 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

5.1. Аннотация из Примерной ООП

Аннотация отсутствует.

5.2. Учебно-тематический план изучения дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы и их трудоемкость(кол. час)					Тактические технологии
		лекции	практ. занятия	лабор. работы	СРС	Всего	
4 семестр							
1	<b>Раздел I.</b> Техническая термодинамика	8	9	-	9	26	
2	<b>Раздел II.</b> Основы теории теплообмена	7	8	-	8	23	

	<b>Раздел III</b> Получение тепла	2	-	-	-	2	
--	--------------------------------------	---	---	---	---	---	--

### 5.3. План лекционных занятий

№№ п/п	Номер раздела дисциплины	Краткое содержание (перечень раскрываемых вопросов)	Количество Часов
1	2	3	4
	<b>Раздел I.</b> Техническая термодинамика.		8
1	Тема 1. Основные понятия и определения.	Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния и термодинамический процесс.	1
2	Тема 2. Первый закон Термодинамики.	Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газа. Универсальное состояние идеального газа. Смесь идеальных газов.	2
3	Тема 3. Второй закон закон термодинамики.	Основные положения второго закона термодинамики. Энтропия. Цикл и теоремы Карно.	1
4	Тема 4. Термодинамические процессы.	Метод исследования термодинамических процессов. Изопроцессы идеального газа. Политропный процесс. Интеграл Клаузиуса.	1
5	Тема 5. Термодинамика потока.	Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лавалья. Дросселирование.	1
6	Тема 6. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух.	Свойства реальных газов. Уравнение состояния реального газа. Понятие о водяном паре. Характеристика реального воздуха.	1
7	Тема 7. Термодинамические циклы.	Циклы паротурбинных установок (ПТУ). Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Циклы газотурбинных установок (ГТУ).	2
	<b>Раздел II.</b>	Основы теории теплообмена.	7
8	Тема 8 Теплообмен.	Теория теплообмена.	1
9	Тема 9 Виды теплопередачи.	Виды теплопередачи.	1
10	Тема 10 Теплопроводность. Закон Фурье.	Теплопроводность. Закон Фурье.	1
11	Тема 11 Теплоотдача. Конвективный теплообмен.	Конвективный теплообмен. Закон теплоотдачи Теория подобия. Основные критерии подобия.	1
12	Тема 12 Тепловое излучение.	Общие сведения о тепловом излучении. Закон Стефана-Больцмана. Взаимный теплообмен. Совместная теплоотдача конвекцией и излучением.	2

11	Тема 13 Теплопередача.	Основное уравнение теплопередачи. Передача теплоты через стенку, состоящую из двух слоев. Передача теплоты в различных теплообменных аппаратах. Определение параметров теплоотдачи.	1
	<b>Раздел III.</b>	Получение тепла.	2
12	Тема 14	Состав топлива. Характеристика топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС.	0,5
13	Тема 15. Горение топлива.	Физический процесс горения топлива.	0,5
14	Тема 16. Вопросы экологии при использовании теплоты.	Токсичные продукты сгорания. Воздействия токсичных газов. Последствия парникового эффекта	1

#### 5.4. План практических занятий.

№№ п/п	Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Количество часов
	<b>Раздел I.</b>		12
1	Тема 1.2.	Первый закон термодинамики	4
2	Тема 1.3.	Второй закон термодинамики	4
3	Тема 1.7.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).	4
	<b>Раздел II.</b>		24
4	Тема 2.3.	Теплопроводность. Закон Фурье.	8
5	Тема 2.4	. Тепловое излучение.	8
6	Тема 2.5.	Передача теплоты через стенку, состоящую из двух слоев. Определение параметров теплоотдачи	8

#### 5.5. Наименование и краткое содержание тем лабораторных занятий.

Лабораторных работ программой и учебным планом не предусмотрено.

5.6. Расчетно-графическая работа (одна) предусмотрена для очной формы обучения, выполняется на практических занятиях и за счет времени, отведенного на СРС; для заочной формы обучения предусмотрена одна контрольная работа.

5.7. Курсовых проектов (работ) программой и учебным планом не предусмотрено.

#### 5.8. Самостоятельная работа студентов.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Количество часов по форме обучения:	
			очной	заочной
Раздел 1	1	Изучение теоретического материала.	8	18
Раздел 2	2	Подготовка к практическим работам.	8	-
		Выполнение практических (контрольных) работ	16	42



	3	Изучение теоретического материала	12	18
Раздел 3	4	Подготовка к зачету	12	22

Включение вопросов, выносимых на СРС, в экзаменационные билеты. Самостоятельное решение задач на практических занятиях.

#### Раздел 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Формы текущего контроля: устный опрос, доклад, письменная работа. Формы промежуточного контроля: зачет.

#### Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 3.1. Основная и дополнительная литература.

№№ п/п	Автор	Наименование	Год изда- ния	Колич. экземпляров	
				в библи.	на кафедре
<b>ОСНОВНАЯ</b>					
1.	Лариков Н.Н.	. Теплотехника: Учебник для вузов, -3-е изд.. перераб. и дополн.-М.: Стройиздат,432с.	2008.	-	2
2.	Нащокин В.В.	Техническая термодинамика и теплопередача, - М.; Высш. шк. -560с.	2007.	-	1
3.	Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др.	Теплотехника: Учебник для вузов, - М: Высш.шк.-671 с.	2008.	-	1
4.	Кудинов В.А., Карташов Э.М.	Техническая термодинамика, - М.; Высш.шк. -261с.	2005.	-	1
5.	Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейнлин А.Е.	. Техническая термодинамика. -М.; Энергоиздат.-215с.	2008.	-	1
6.	Исаченко В.МЦ Осипова В.А.. Сухомел А.С.	Теплопередача. - М,; Энергоиздат, -223с.	2008	-	1
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>					
1	Андрианов Т.А.. Дзампов В.В. и др.	, Сб. задач по технической термодинамике.-М.;-208с.	2002.		2
2	Балахонцев Е.В., Верес А.А.	. Теплотехника (методические указания и контрольные задания для студентов инженерно-технических специальностей ). М.: Высш. шк.-64с.	2004.		1
	Зубарева Н.И	Учебное пособие по разделу «Тепловые процессы». МЦБТ, г. Волжск,-63с.	2007.		1

7.2. Методические разработки.

№№ п/п	Автор	Наименование	Год изда- ния	Количество экземпляров	
				в библи.	на ка- федре
1	Борисов Ю.А.	Лекции по термодинамике и теплотехнике	2010		1
2	Борисов Ю.А.	Методические указания по выполнению контрольных работ	2011		3

7.3. Технические и электронные средства обучения, иллюстративные материалы (в т.ч. учебные фильмы), программное обеспечение, Интернет-ресурсы:

№№ п/п	Автор	Наименование	Год изда- ния
1	<a href="#">Скрябин В.И.</a>	<a href="#">Курс лекций по теплотехнике. В.И. Скрябин</a>	2000