Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ /А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Теплофизика

программы высшего образования –
программы бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность
Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Формы обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Теплофизика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата

Техносферная безопасность (Безопасность жизнедеятельности в техносфере) утвержденными:

- для очной формы обучения 26 июня 2026 г.;
- для заочной формы обучения 26 июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» « 1 июля 2026 года, протокол № 14.

Рабочую программу составил
доцент В.А. Савельев

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика» Ж.В. Нечеухина

Заведующий кафедрой
«Экология и безопасность жизнедеятельности» С.К. Белякин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности И.В. Григоренко

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**24**	**24**
Лекции	8	8
Лабораторные работы	16	16
Практические работы	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**84**	**84**
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
Подготовка к зачету	**18**	**18**
Вид промежуточной аттестации	**зачет**	**зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**108**	**108**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**6**	**6**
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Практические работы	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**102**	**102**
Подготовка контрольной работы	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
Подготовка к зачету	**18**	**18**
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**	**Зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**108**	**108**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина теплофизика относится к обязательной части блока 1(Б1.Б.23.)

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Информатика.

Изучение указанной дисциплины необходимо для получения знаний, умения и навыков в последующих дисциплинах профессионального цикла.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения учебной дисциплины «Теплофизика» заключается в формировании знаний об основных законах термодинамики и теплопередачи, способах преобразования и передачи тепловой энергии.

В задачи изучения дисциплины входят:

- ознакомление студентов с основными законами термодинамики и теплопередачи;
- изучение технологий преобразования тепловой энергии в другие виды;
- получение навыков использования физико-математического аппарата для теоретического и экспериментального исследования, анализа и моделирования термодинамических процессов.

Компетенции, формируемые у обучающихся в результате изучения дисциплины:

– способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

– способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

– способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; (ОПК – 1).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теплофизика», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теплофизика», индикаторы достижения компетенции УК-1, УК-2, ОПК-1, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения ком-	Наименование индикатора достижения компе-	Код планируемого результата обу-	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств

	петенции	тенции	чения		
1.	ИД-1$_{УК-1}$	Знать: - основные законы преобразования энергии и тепломассообмена; - теорию теплообмена (теплопередачи, теплоотдачи); - основы составления тепловых балансов;	З (ИД-1$_{УК-1}$)	Знает: основные законы преобразования энергии и тепломассообмена; - теорию теплообмена (теплопередачи, теплоотдачи); - основы составления тепловых балансов	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2$_{УК-1}$	Уметь: - применять основные законы и уравнения теплофизики для выполнения технических расчетов;	У (ИД-2$_{УК-1}$)	Умеет: применять основные законы и уравнения теплофизики для выполнения технических расчетов;	Отчеты по лабораторным работам
3.	ИД-3$_{УК-1}$	Владеть - методами расчета процессов теплопередачи и теплоотдачи	В (ИД-3$_{УК-1}$)	Владеет: методами расчета процессов теплопередачи и теплоотдачи	Вопросы для сдачи зачета
	ИД-1$_{УК-2}$	Знать - пути интенсификации теплопередачи; методы определения температур поверхности теплообмена; - принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнологических устройств	З (ИД-1$_{УК-2}$)	Знает - пути интенсификации теплопередачи; методы определения температур поверхности теплообмена; - принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнологических устройств	Вопросы для сдачи зачета
	ИД-2$_{УК-2}$	уметь: - обрабатывать результаты измерения и производить расчеты процессов теплообмена;	У (ИД-2$_{УК-2}$)	Умеет обрабатывать результаты измерения и производить расчеты процессов теплообмена;	Отчеты по лабораторным работам
	ИД-3$_{УК-2}$	Владеть -навыками использования основных термодинамических законов и принципов в важнейших практических приложениях;	В (ИД-3$_{УК-2}$)	Владеет навыками использования основных термодинамических законов и принципов в важнейших практических приложениях;	Вопросы для сдачи зачета
	ИД-1$_{ОПК-1}$	Знать - принципы теплового расчета теплообменных аппаратов; - основы теории горения и организации сжигания топлива в промышленных условиях.	З (ИД-1$_{ОПК-1}$)	Знает принципы теплового расчета теплообменных аппаратов; - основы теории горения и организации сжигания топлива в промышленных условиях.	Вопросы для сдачи зачета
	ИД-2$_{ОПК-1}$	уметь - рассчитывать и вы-	У (ИД-2$_{ОПК-1}$)	Умеет рассчитывать и выбирать рацио-	Отчеты по лабораторным рабо-

		бирать рациональные системы преобразования и использования энергии, рациональные системы охлаждения и нагрева		нальные системы преобразования и использования энергии, рациональные системы охлаждения и нагрева	там
	ИД-З$_{ОПК-1}$	Владеть - способностью воспринимать и анализировать информацию.	В (ИД-З$_{ОПК-1}$)	Владеет - способностью воспринимать и анализировать информацию.	Вопросы для сдачи зачета

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем					
			Лекции		Практич. занятия		Лабораторные работы	
			очн	заоч	очн	заоч	очн	заоч
Рубеж 1	1	Техническая термодинамика. Основные положения. Газовые смеси.	0,5	2	-	-	-	-
	2	Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.	0,5	-	-	-	4	-
	3	Второе начало термодинамики. Термодинамические процессы.	1	-	-	-	-	-
	4	Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Циклы паросиловых установок.	1	-	-	-	-	-
	5	Циклы двигателей внутреннего сгорания.	0,5	-	-	-	-	-
	6	Компрессоры. Циклы газовых турбин.	0,5	-	-	-	-	-
	7	Циклы холодильных машин. Тепловые насосы.	0,5	-	-	-	-	-
	Рубежный контроль № 1		-	-	-	-	2	-
Рубеж 2	8	Основы теории теплообмена.	0,5	-	-	-	-	-
	9	Теория теплопроводности.	0,5	-	-	-	4	2
	10	Конвективный теплообмен.	1	-	-	-	4	2
	11	Теплообмен излучением.	0,5	-	-	-	-	-
	12	Теплопередача.	0,5	-	-	-	-	-
	13	Теплообменные аппараты.	0,5	-	-	-	-	-
	Рубежный контроль № 2		-	-	-	-	2	-
Всего:			**8**	**2**	**-**	**-**	**16**	**4**

4.2. Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Техническая термодинамика. Основные положения. Газовые смеси.

История развития и современное состояние науки. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Термодинамический процесс. Способы задания состава газовых смесей. Вычисление параметров состояния. Кажущаяся молекулярная масса и газовая постоянная. Парциальное давление компонентов.

Раздел 2. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.

Энергия и работа. Внутренняя энергия. Теплота и ее свойства. Энтальпия. Термодинамические диаграммы. Массовая, объемная и мольная теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкости. Изобарная и изохорная теплоемкость. Уравнение Майера.

Раздел 3. Второе начало термодинамики. Термодинамические процессы.

Прямые и обратные циклы. Цикл тепловой машины. Цикл Карно. Термический КПД и холодильный коэффициент. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Энтропия. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы. Графическое изображение их в *P-v* и *T-s* координатах.

Раздел 4. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Циклы паросиловых установок.

Фазовые переходы водяного пара и воды. *P-v*, *T-s*и *h-s* диаграммы водяного пара. Расчет процессов водяного пара с помощью таблиц и h-s диаграмм. Дросселирование газов и паров. Сопло Лаваля. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Изображение цикла на *P-v* и *T-s* диаграммах. Абсолютная влажность, влагосодержание и относительная влажность воздуха. *id* - диаграмма Рамзина.

Раздел 5. Циклы двигателей внутреннего сгорания.

Циклы Отто, Дизеля, смешанный цикла *P-v* и *T-s* диаграммах. Термический КПД циклов.

Раздел6. Компрессоры. Циклы газовых турбин.

Цикл и индикаторная диаграмма поршневого компрессора. Мощность и КПД компрессора. Центробежные компрессоры. Многоступенчатый компрессор. Циклы ГТУ с подачей теплоты при *P*=const, и при *V*= const. Циклы двигателей летательных аппаратов. Изображение циклов ГТУ на *P-v* и *T-s* диаграммах.

Раздел7. Циклы холодильных машин. Тепловые насосы.

Циклы парокомпрессорных холодильных установок. Абсорбционные и пароэжекторные холодильные машины, тепловой насос.

Раздел 8. Основы теории теплообмена.

Основные понятия и определения. Теплопроводность, конвекция и тепловое излучение.

Раздел 9. Теория теплопроводности.

Температурное поле. Закон Фурье. Теплопроводность плоской, цилиндрической и многослойной стенок.

Раздел 10. Конвективный теплообмен.

Уравнение Ньютона-Рихмана. Основы теории подобия. Критериальные уравнения. Теплоотдача при свободном и вынужденном движениях жидкости и газа.

Раздел 11. Теплообмен излучением.

Общие понятия и определения. Баланс лучистого теплообмена. Основные законы излучения. Теплообмен излучением между телами.

Раздел 12. Теплопередача.

Сложный теплообмен. Коэффициент теплопередачи. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую и многослойные стенки.

Раздел 12. Теплообменные аппараты.

Общие сведения. Классификация теплообменных аппаратов и их конструкции. Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей.

4.3 Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.	Определение теплоемкости воздуха.	4	-
Рубежный контроль №1			2	-
9	Теория теплопроводности.	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала.	4	2
10	Конвективный теплообмен.	Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха.	4	2
Рубежный контроль №2			2	-
Всего:			**16**	**4**

4.4. Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа включает решение задач по расчету термодинамических процессов, рекуперативного теплообменного аппарата, цикла тепловой машины.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы, приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов по лабораторным работам.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовку к зачёту.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**	
	Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**50**	**62**
Техническая термодинамика. Основные положения. Газовые смеси.	4	5
Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.	5	5
Второе начало термодинамики. Термодинамические процессы.	5	5
Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Циклы паросиловых установок.	4	5
Циклы двигателей внутреннего сгорания.	4	5
Компрессоры. Циклы газовых турбин.	4	5
Циклы холодильных машин. Тепловые насосы.	4	5
Основы теории теплообмена	4	5
Конвективный теплообмен.	4	5
Теплообмен излучением.	4	6

Теплопередача.	4	6
Теплообменные аппараты.	4	5
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	**12**	**4**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**	**-**
Выполнение контрольной работы	**-**	**18**
Подготовка к зачету	**18**	**18**
Всего:	**84**	**102**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)

2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам (для очной и заочной формы обучения).

3.Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (4 семестр) (для очной формы обучения).

4.Вопросы к зачёту.

5. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы **(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)**	Распределение баллов за 4 семестр					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	зачёт
		Балльная оценка:	До 8	До 30	До 16	До 16	До 30
		Примечания:	4 лекций по 2 балла	До 10-ти баллов за 4-х часовую лабораторную работу (3л.р.- 4-х часовых	На 2-й лабораторной работе	На 5-й лабораторной работе	

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно, незачтено; 61…73 – удовлетворительно, зачтено; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 и № 2 (4 семестр) состоят из 4 вопросов по 4 балла за ответ на вопрос.

На каждый рубежный контроль обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. За правильный ответ на каждый вопрос обучающийся максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое обучающемуся на зачёт, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачёта заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачёта

6.4.1. Вопросы к зачету

1. Термодинамические системы и их классификация. Рабочее тело. Теплота и работа как формы передачи энергии. Параметры состояния. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы.
2. Газовые смеси. Способы задания состава смеси. Соотношение между массовыми и объёмными долями. Кажущаяся молекулярная масса. Газовая постоянная смеси. Парциальное давление компонента смеси.
3. Теплоёмкость. Массовая, объёмная теплоёмкость. Средняя и истинная теплоёмкость. Теплоёмкость при постоянном объёме. Теплоёмкость при постоянном давлении. Уравнение Майера. Зависимость теплоёмкости от температуры.
4. Первый закон термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Выражение теплоты и работы через термодинамические параметры состояния. Энтальпия.
5. Анализ изохорного и изобарного процессов. Изображение процессов на P-v и T-s – диаграммах.
6. Анализ изотермического и адиабатного процессов. Изображение процессов на P-v и T-s – диаграммах.
7. Анализ политропного процесса. Уравнение политропы. Изображение процесса на P-v и T-s – диаграммах.
8. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Аналитическое выражение второго закона термодинамики.
9. Цикл Карно. Термический КПД и холодильный коэффициент цикла Карно.
10. Водяной пар. Основные определения. Фазовые переходы. Фазовые диаграммы. Тройная и критическая точки водяного пара.

11.Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Расчёт процессов водяного пара с помощью таблиц.

12.*P-v* и *T-s* – диаграммы воды и водяного пара.

13.*h,s*– диаграммы воды и водяного пара. Расчёт процессов водяного пара с помощью *h,s* – диаграммы.

14.Дросселирование газов и паров.

15.Паросиловая установка. Принципиальная схема. Цикл Ренкина. Изображение цикла в *P-v*, *T-s* и *h-s* диаграммах. КПД цикла. Методы повышения КПД. Влажный воздух. Основные определения. *h,d*– диаграмма влажного воздуха. Процессы влажного воздуха.

16.Холодильные установки. Схема и цикл парокомпрессионной холодильной установки. Изображение цикла в *T-s* диаграмме. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность установки. Холодильные агенты и их свойства.

17.Теплообменные аппараты. Основные схемы движения теплоносителей в теплообменниках. Уравнение теплового баланса и теплопередачи. Средний температурный напор. Основы теплового расчёта теплообменных аппаратов.

18.Характеристики потребителей тепловой энергии на предприятиях отрасли. Факторы, влияющие на теплопотребление. Повышение эффективности использования теплоты на предприятиях отрасли.

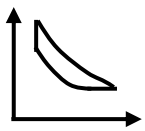
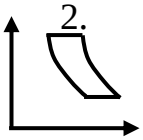
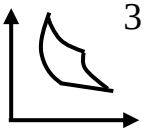
6.4.2. Примеры тестовых заданий для рубежного контроля

Рубежный контроль №1. (4 семестр)

Тестовое задание №1.

1.Что такое удельный объем? …	1. объем, занимаемый 5 кг вещества 2. объем, занимаемый 1 кг вещества 3. объем, занимаемый 1 киломолем вещества
2.Какова величина универсальной газовой постоянной?	1. 8,314 $\frac{кДж}{кмоль \cdot К}$ 2. 5,42 $\frac{кДж}{кмоль \cdot К}$ 3. 3,14 $\frac{кДж}{кмоль \cdot К}$
3. Какие допущения характеризуют модель идеального газа?	1. отсутствие кинетической энергии молекул 2. отсутствие размеров молекул 3. отсутствие взаимодействия молекул

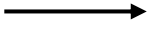
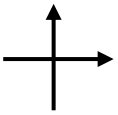
4. P-V диаграмма для адиабатного процесса имеет вид	
5. Чему равно отношение C_p / C_v - ?	1. Re 2. k 3. Pr

6. Определить идеальный цикл карбюраторного двигателя (цикл Отто)	1.  2.  3. 
7.Какой процесс отражает формула $P \cdot V^n = const$?	1. накопления энергии 2. охлаждения 3. политропный
8. Чему равно отношение C_p / C_v - ?	1. Re 2. k 3. Pr
9. Какова удельная работа газа в изотермическом процессе ?	1. $p \cdot \partial \cdot V$ 2. $R \cdot T \cdot \ln(\frac{P_1}{P_2})$ 3. $p \cdot V = const$
10. Какой цикл является эталонным ?	1. Цикл Отто 2. Цикл Дизеля 3, Цикл Карно

Рубежный контроль №2. (4 семестр)
Тестовое задание №2.

1. Какая формула отображает градиент температуры ?	1. $\frac{\partial t}{\partial n}$ 3. $\frac{\partial t}{\partial \tau}$

	2. $\frac{\partial t}{\partial z}$ 4. $\frac{\partial t}{\partial k}$
2. Какая формула описывает вектор плотности теплового потока?	1. $Q = -\lambda \cdot A \cdot \frac{\partial t}{\partial U}$ 2. $q = -\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial n}$ 3. $Q = S \cdot V$
3. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности ?	1. $м^2/с$ 2. $Дж/м^3 \cdot К$ 3. $\frac{Вт}{м \cdot К}$
4. Какой критерий подобия описывается безразмерный коэффициент теплопередачи ?	1. Nu 2. Re 3. Pr 4. Fr 5. σ_r 6. Pe 7. Eu 8. Ne
5. Какая формула описывает вектор плотности теплового потока?	1. $Q = -\lambda \cdot A \cdot \frac{\partial t}{\partial U}$ 2. $q = -\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial n}$ 3. $Q = S \cdot V$
6. Какие теплообменные аппараты называются рекуперативными?	1. аппараты перемешивающие теплоносители 2. передающие теплоту от одного теплоносителя к другому через стенку 3. нагревающие теплоноситель в котле
7. Абсолютно чёрное тело способно всю падающую на него энергию излучения…	1. Пропускать; 2. Поглощать; 3. Отражать; 4. Пропускать и отражать;

8. Степень черноты тела определяется по формуле…	1. $\varepsilon = A_0 \cdot E$ 2. $\varepsilon = E / E_0$ 3. $\varepsilon = q / \varepsilon_0$
9. Что такое теплоотдача ?	1. Передача теплоты между теплоносителями через твердую стенку 2. Передача теплоты от твердой стенки к подвижной среде при разных температурах
10.Какая схема отображает теплообменный аппарат прямоточной системы?…	1.  2.  3.   

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приводятся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для вузов / В.И. Ляшков. - М.: Абрис, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book / -Доступ из ЭБС «Консультант студента»

7.2. Дополнительная учебная литература

1. 1. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Е.Я. Соколов. - 9-е изд., стереот. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - http://www.studentlibrary.ru/book/ - Доступ из ЭБС «Консультант студента»

2.Тепломассообмен [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ф.Ф. Цветков, Б.А. Григорьев - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - http://www.studentlibrary.ru/book/ - Доступ из ЭБС «znanium.com»

3.Основы технической термодинамики/ОвчинниковЮ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 292 с.: Доступ из ЭБС «znanium.com»

4. Теплофизика. Горбатов В.И., Полев В.Ф. Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2015. – 90 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Определение теплоемкости воздуха (изобарной, изохорной), показателя адиабаты, энтальпии и внутренней энергии [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №2 по курсу технической термодинамики и теплопередачи (теплотехники) для обучающихся специальностей 100400, 170600, 330100, 150100 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра энергетики и технологии металлов ; [сост.: Боченин В.И., Ивашко А.Г., Попов Г.А.]. - Электрон.текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 353 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2003. - 10 с. Доступ из ЭБС КГУ.

2.Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом цилиндрического слоя [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине: «Теплотехника» для студентов направления 190600.62 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Энергетика и технология металлов»; [сост.: В.А. Савельев]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 375 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2014. - 10 с.: - Доступ из ЭБС КГУ

3. Экспериментальное изучение конвективного теплообмена и составление критериального уравнения теплоотдачи горизонтальной трубы[Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу теплотехники/ Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.]; [сост.: Боченин В.И., Ивашко А.Г., Попов Г.А.]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 202 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2010. - 20 с.– Доступ из ЭБС КГУ.

4.Комплект плакатов по устройству, конструкции и работе теплотехнического оборудования тепловых машин.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. www.mylect.ru - Лекции онлайн по дисциплине гидрогазодинамика и тепломассообмен.
3. http://www/informika.ru - Электронные версии учебников;
4. http://window.edu.ru – Единое окно образовательных ресурсов

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Теплофизика»
20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность
Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)
Семестр: 4 (очная, заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: **Зачет**.

Содержание дисциплины

Процессы переноса тепла и вещества широко распространены в природе и технике, имеют непосредственное отношение ко всей жизнедеятельности человека. Надежная работа тепловых машин, теплообменного оборудования, криогенных установок возможны только при знании законов термодинамики и теплопередачи, соблюдении определённого теплового режима. Для этого необходимо иметь чёткие представления о характере и особенностях тепловых явлений, что и определяет актуальность изучения данного курса любыми специалистами, работающими в области безопасности жизнедеятельности в техносфере.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Теплофизика»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / В.А. Савельев/

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / В.А. Савельев/

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.