

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и
рыбохозяйственного комплекса
**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ИМФ
А.В. Федорян _____
" ____ " _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.35	Термодинамика и теплопередача
Направление(я)	21.03.01	Нефтегазовое дело
Направленность (и)	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Факультет	Факультет механизации	
Кафедра	Машины природообустройства	
Учебный план	2021_21.03.01.plx.plx 21.03.01 Нефтегазовое дело	
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 96)	
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Сухарев Денис Владимирович _____	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Машины природообустройства	
Заведующий кафедрой	Долматов Николай Петрович _____	
Дата утверждения уч. советом от 27.08.2021 протокол № 11.		

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	60

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя		13 5/6	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	5	семестр
Расчетно-графическая работа	5	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом в части изучения является освоение студентами основных законов и расчетных соотношений термодинамики и теплопередачи, принцип действия и протекание рабочих процессов тепловых двигателей, теплосиловых установок, холодильных машин и парогенераторных установок, а также приобретение навыков использования основных методов термодинамических и теплотехнических расчетов.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Геология	
3.1.2	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика	
3.1.3	Материаловедение и технология конструкционных материалов	
3.1.4	Основы нефтегазопромыслового дела	
3.1.5	Соппротивление материалов	
3.1.6	Строительные конструкции	
3.1.7	Учебная ознакомительная практика по геологическим изысканиям	
3.1.8	Учебная технологическая практика	
3.1.9	Метрология, квалиметрия и стандартизация	
3.1.10	Теоретическая механика	
3.1.11	Химия нефти и газа	
3.1.12	Экология	
3.1.13	Экономика	
3.1.14	Введение в информационные технологии	
3.1.15	Инженерная геодезия	
3.1.16	Инженерная графика	
3.1.17	Математика	
3.1.18	Учебная ознакомительная практика по геодезическим изысканиям	
3.1.19	Физика	
3.1.20	Химия	
3.1.21	Информатика	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Детали машин и основы конструирования	
3.2.2	Производственная технологическая практика	
3.2.3	Трубопроводно-строительные материалы	
3.2.4	Электротехника	
3.2.5	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства	
3.2.6	Основы инженерного творчества	
3.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.1 : умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.2 : умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей

ОПК-1.4 : знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

ОПК-2 : Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-2.5 : умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
ОПК-4 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-4.1 : знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
ОПК-4.2 : умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
ОПК-4.3 : владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные разделы курса. Основные понятия и определения термодинамики.						
1.1	Основные сведения из истории развития теоретических основ теплотехники и теп-ловых двигателей. Роль отечественных и зарубежных ученых в становлении термо-динамики в народном хозяйстве. Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Понятие о рабочем теле в системе. Основные параметры состояния рабочего тела. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.2	Основные понятия и определения. П.3.1 Основные параметры газов и их связь. Решение задач с помощью уравне-ний состояния. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.3	Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободном движении воздуха. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.4	Изучения тем раздела /Ср/	5	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел 2. Второй закон термодинамики. Диаграммы циклов двигателей внутреннего сгорания. Основные термодинамические процессы. Диаграммы. Второй закон термодинамики. Понятие о теплоотдаче.						

2.1	Теплоемкость. Физическая сущность теплоемкости. Виды теплоемкости Зависи-мость теплоемкости от температуры. Расчетные формулы и таблицы для определе-ния теплоты. Закон сохранения и превращения энергии. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.2	Круговые процессы. Энтальпия – функция состояния рабочего тела. Физическое представление энтальпии. Тепловая диаграмма и ее значение. Термический КПД. Цикл Карно /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.3	Работа и мощность. Схема и принцип действия поршневого компрессора. Анализ действительных процессов, протекающих в компрессорах. Влияние вредного про-странства и конечного давления на производительность компрессора. Объемный КПД. Многоступенчатое сжатие. схема, принцип работы и теоретическая индикаторная диаграмма трехступенчатого поршневого компрессора. Изображение многоступенчатого сжатия в PV и TS диаграммах. Определение количества тепла при сжатии и охлаждении воздуха. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.4	Общие сведения о поршневых двигателях внутреннего сгорания. Термодинами-ческие циклы ДВС. Цикл ДВС с изохорным и изобарным подводом теплоты. Изо-бражение циклов в PV и TS диаграммах. Анализ формулы КПД. Сравнение циклов. Формулы определения параметров. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

2.5	<p>Перегрев пара. Принципиальная схема простейшей паросиловой установки. Удельный расход пара. Анализ КПД. Теплопроводность. Учение о теплообмене и его значение в технике. Виды теплообмена. Определение. Краткие сведения. Температурное поле. Температурный градиент. Плоские стенки. Многослойные стенки. Цилиндрические. Определение температуры в промежуточных слоях и на поверхности много-слойных стенок. Термическое сопротивление. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Коэффициент теплоотдачи и факторы, влияющие на его величину. Определение коэффициента теплоотдачи опытным путем. Основные критерии подобия в теории конвективного теплообмена /Лек/</p>	5	2	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3</p>	0	
2.6	<p>Теплоемкость. П.3.2 Газовые смеси. Закон Дальтона. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. /Пр/</p>	5	2	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3</p>	0	
2.7	<p>Круговые процессы П.3.3. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Основные термодинамические процессы. Изохорный и изобарный процессы. Изотермический и адиабатный, политропный процессы. /Пр/</p>	5	2	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3</p>	0	
2.8	<p>Работа и мощность. П.3.4.Поршневые компрессоры. Работа одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров. /Пр/</p>	5	2	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3</p>	0	
2.9	<p>Общие сведения о поршневых двигателях внутреннего сгорания. П.3.5. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Построение диаграмм PV и TS. /Пр/</p>	5	2	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3</p>	0	
2.10	<p>Перегрев пара. П.3.6. Водяной пар. Процесс парообразования. Диаграмма h-S. Тепловая изоляция /Пр/</p>	5	2	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3</p>	0	

2.11	Определение коэффициента теплоотдачи вертикальной трубы при свободной конвекции. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.12	Определение коэффициента теплоотдачи шамотного материала методом шара. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.13	Исследование теплопроводности методом пластин. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.14	Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.15	Определение коэффициента излучения твердого тела. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.16	Изучение тем раздела /Ср/	5	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел 3. Термодинамические процессы в газах. Рабочие процессы компрессоров. Конвективный теплообмен. Лучистый тепло-обмен. Теплопроводность. Теплообменные аппараты.						
3.1	Виды теплообмена. Принципиальная схема простейшей паросиловой установки. Удельный расход пара. Анализ КПД. Перегрев пара. Теплопроводность. Учение о теплообмене и его значение в технике. Определение. Краткие сведения. Температур-ное поле. Температурный градиент. Плоские стенки. Многослойные стенки. Цилинд-рические. Определение температуры в промежуточных слоях. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

3.2	Теплота сгорания. Типы теплообменных аппаратов: регенеративные, рекуперативные, смешительные. Понятие о гидравлическом расчете теплообменных аппаратов. Исследование тепла в производственных целях. Общие сведения о топливе. Понятие об условном топливе. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.3	Виды теплообмена. П.3.7. Расчет теплопередачи. Определение теплопередачи через плоские стенки: однослойные и многослойные /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.4	Теплота сгорания. П.3.8 Расчет теплопередачи через цилиндрические и ребри-стые стенки /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.5	Исследование теплообменного аппарата типа «труба в трубе». /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.6	Определение теплопроводности токопроводящих пластин калориметрическим методом /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.7	Изучение тем раздела /Ср/	5	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к зачёту

1. Основной закон теплопроводности.
2. Параметры состояния рабочего тела.
3. Теплопроводность плоской стенки.
4. Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
5. Теплопроводность цилиндрической стенки.
6. Газовые смеси. Закон Дальтона.
7. Теплопроводность многослойной стенки.
8. Внутренняя энергия. Энтальпия.
9. Теплопередача плоской стенки.
10. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент К. Зависимость теплоемкости от температуры.
11. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
12. Изобарный процесс в диаграммах. PV и TS.
13. Теплопередача через цилиндрическую стенку
14. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
15. Теплопередача через ребристую стенку.

16. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы PV и TS.
17. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
18. Цикл Карно. PV и TS диаграммы.
19. Коэффициент теплопередачи.
20. Теплоемкость, виды теплоемкости.
21. Коэффициент теплоотдачи.
22. Цикл ДВС с подводом тепла при $P=\text{const}$.
23. Конвективный обмен.
24. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
25. Основные критерии теплообмена.
26. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
27. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
28. Водяной пар. Процесс парообразования.
29. Цикл ГТУ при $P=\text{const}$.
30. Основные критерии управлением теплоотдачи.
31. Диаграмма i-s для водяного пара. Цикл Ренкина.
32. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
33. Цикл ГТУ при $V=\text{const}$.
34. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
35. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах PV и TS.
36. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.
37. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
38. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
39. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
40. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
41. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
42. Теплопередача через плоскую стенку.
43. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
44. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омывания пучка труб (коридорное расположение).
45. Цикл ДВС с подводом тепла при $P=\text{const}$.
46. Конвективный обмен.
47. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
48. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
49. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
50. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
51. Сравнение циклов ДВС при P и $V=\text{const}$.
52. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
53. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
54. Понятие о сложном теплообмене.
55. Виды теплообменных аппаратов.

6.2. Темы письменных работ

ЗАДАЧИ

1. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
2. Рассчитать виды давлений газа.
3. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
4. Определить газовую постоянную для различных газов.
5. Способы задачи газовых смесей.
6. Определить с помощью диаграмм PVTS какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
7. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
8. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
9. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
10. Определить по диаграмме TS как изменяются политропные процессы.

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Определение основных параметров, расчетных величин в характерных точках термодинамических циклов»:

- цикл с изохорным подводом теплоты;
- цикл с изобарным подводом теплоты;
- цикл с комбинированным подводом теплоты.

Структура пояснительной записки РГР

Титульный лист

Задание**Введение**

1. Расчет основных параметров ведется с иллюстрацией циклов в диаграммах PV и TS.
2. Определяется КПД данного цикла с кратким анализом.
3. Приводится сравнение цикла с другими циклами ДВС

Список использованных источников

Графическая часть РГР: Циклы в диаграммах PV и TS(A4).

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеауди-торное время - самостоятельно. Срок сдачи, законченной РГР на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, РГР защищается.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

Контр. работа студ. заочной формы обуч. на тему «Определение основных параметров, расчетных величин в характерных точках термодинамических циклов»

Контрольная работа содержит следующие разделы:

Титульный лист

Задание**Введение**

1. Расчет основных параметров ведется с иллюстрацией циклов в диаграммах PV и TS.
2. Определяется КПД данного цикла с кратким анализом.
3. Приводится сравнение цикла с другими циклами ДВС

Список использованных источников

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

6.3. Фонд оценочных средств

Выносимые на контроль задания в форме экзаменов и зачетов по дисциплинам (их частям) и практикам по завершении теоретической части семестра (для обучающихся очной формы обучения) или года (для обучающихся заочной формы обучения) составляют промежуточную аттестацию.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определен Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) - это оценка совокупности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих степень сформированности компетенций в объеме установленном рабочей программой по дисциплине в целом (практике) или по ее разделам. Главной целью промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета или экзамена по дисциплинам (модулям) и практикам, является установление соответствия уровня подготовки студента на разных этапах обучения требованиям образовательной программы и ФГОС ВО.

Основными критериями оценки уровня сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности студентов разных форм контроля является оценка.

Порядок оценивания результатов по разным видам заданий определяется Положением о фонде оценочных средств. При промежуточной аттестации по экзаменам и дифференцированным зачетам выставляются академические оценки - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В остальных случаях, результаты оценки знаний, умений, навыков студентов выражаются оценкой по шкале наименований - «зачтено» или «не зачтено».

В соответствии с порядком текущая аттестация оценка знаний, умений, навыков у студентов очной формы обучения осуществляется по балльно - рейтинговой системе, в соответствии с которой комплексная оценка по дисциплинам первоначально должна быть выражена в баллах, которые затем выражаются соответствующей им оценкой. Если студент очной формы обучения набрал по итогам семестра по дисциплине необходимое количество баллов, то оценка выставляется «автоматически», без дополнительной сдачи экзамена или зачета. В случае, если студент не набрал необходимое количество баллов, или претендует на более высокую оценку, то ему предоставляется возможность сдать зачет или экзамен во время промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат). Возможными формами ТК являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта). Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленном рабочей программой время. Возможными формами контроля являются тестирование (с помощью компьютера или в печатном виде), коллоквиум или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или зачет по дисциплине в целом.

Для студентов заочной формы обучения внутригодовой рейтинг знаний отсутствует, поэтому оценки выставляются при проведении промежуточной аттестации непосредственно на годовых экзаменах и зачетах.

Методика процедуры балльно-рейтинговой оценки результатов формирования компетенций в соответствии с индикаторами достижения в рамках дисциплины

По практикам (учебным, производственными, преддипломной и др.) оценка уровня сформированности компетенций в соответствии с индикаторами достижения осуществляется во время промежуточной аттестации. Вопросы, выносимые преподавателем на итоговую форму контроля по дисциплине или практике, отражаются в Рабочей программе и должны соответствовать логике и задачам реализации ФГОС по направлениям (специальностям) и матрице компетенций. Из них формируется комплект билетов к зачету или экзамену, входящий в фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (практике). При подготовке вопросов и задач для проведения экзаменов (зачетов) должно быть обеспечено единообразие требований и объективность оценки знаний студентов.

Наиболее широко используются следующие формы проведения экзаменов: устный, письменный (в том числе, с использованием тестов и результатов ответов для обработки на ЭВМ), письменно – устный. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачета или экзамена) и соответствующая форма экзаменационных (зачетных) билетов определяется ведущим преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой и доводится до сведения студентов.

Все выносимые на экзамен или зачет контрольные вопросы и примеры задач доводятся до сведения студентов в начале учебного семестра передачей их пакетов в печатном виде и на электронных носителях в академические группы, вывешиванием их на специальных стендах кафедры, а также должны быть представлены в составе рабочих программ дисциплин в электронной образовательной среде института. Из пакета контрольных вопросов и задач формируются билеты (экзаменационные, зачетные). Количество билетов зависит от формы проведения эк- замена (зачета), но должно не менее чем на 10 % превышать количество одно- временно проверяемых.

Билеты составляет лектор курса, ответственный за формирование РП и ФОС по дисциплине или практике. Перед каждой сессией (не позднее месяца до окончания учебного семестра) билеты рассматриваются (обсуждаются) на 5 заседании кафедры и утверждаются или переутверждаются (подписываются) заведующим кафедрой.

Вопросы билетов должны охватывать все разделы рабочей программы за контролируемый период, изучаемые на лекциях, практических занятиях, лабораторных работах и выносимые на самостоятельную проработку студентами. Все контрольные вопросы формулируются четко и достаточно подробно для ясного восприятия студентами их сути.

Преподавателю, принимающему экзамен или зачет, предоставляется право задавать дополнительные вопросы и задачи по программе курса с целью объективного выявления уровня знаний студента. Дополнительные вопросы могут задаваться преподавателем при собеседовании (устном экзамене). Эти вопросы должны иметь уточняющий или частный характер и не быть равно- ценными по уровню сложности основным вопросам билетов. Вопросы рекомендуется записывать на экзаменационном (зачетном) листе студента.

К сдаче экзамена и зачета допускаются обучающиеся полностью выполнившие требования рабочей программы учебной дисциплины и сдавшие все необходимые промежуточные формы контроля: расчетно-графическая работа, реферат, курсовой проект (работа), отчет по лабораторным занятиям. Помимо этого, в соответствии с требованиями Положения о балльно - рейтинговой оценке знаний, студент должен набрать необходимый минимум баллов для допуска.

Одновременно к подготовке к устному экзамену (зачету) допускается до 4 – 5 студентов, что позволяет обеспечивать должный контроль за подготовкой ответов и не задерживать подготовившихся студентов с приемом ответов. На письменный контроль может запускаться группа обучающихся в количестве, определяемом преподавателем (преподавателями) исходя из возможностей аудитории и условий контроля за его проведением. Количество обучающихся одновременно сдающих контроль в форме тестов определяется возможностями применяемых при этом технических средств или возможности осуществления контроля за его проведением. Во время экзамена или зачета обучающимся предоставляется право пользоваться программой учебной дисциплины, а с разрешения преподавателя – также справочниками, таблицами, схемами и другими пособиями, перечень которых определяет заведующий кафедрой.

Продолжительность подготовки к устному экзамену студента составляет до одного академического часа, к устному зачету - до 30 минут. По истечении этого срока студент приглашается для ответа на поставленные в билете вопросы.

Продолжительность письменного или тестового контроля определяется исходя из трудоёмкости ответов, а время подготовки и сдачи ответов доводится до сведения студентов предварительно (до начала экзамена или зачета).

Для обеспечения эффективного диалога «студент – преподаватель» рекомендуется студентам делать максимально полные записи на экзаменационных (зачетных) листах четким и разборчивым почерком, в том числе при сдаче экзамена в устной форме. Это позволяет преподавателю достаточно быстро оценить уровень знаний и заслушать ответы только по части билета или по отдельным вопросам.

К сдаче экзамена и зачета допускаются студенты - заочники полностью выполнившие требования рабочей программы учебной дисциплины и сдавшие все необходимые промежуточные формы контроля.

Контрольные работы и курсовые проекты (работы) выполняются студентом самостоятельно в соответствии с индивидуальным заданием. Курсовые проекты (работы) рецензируются с заключением - «допускается к защите» или «не допускается к защите». Защита курсового проекта (работы) проводится перед комиссией из числа преподавателей кафедры до начала экзамена или зачета.

Процедура проведения экзамена или зачета у студентов заочной формы обучения аналогична процедуре промежуточного контроля для студентов очной формы обучения.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль (ТК)
Промежуточный контроль (ПК)
Итоговый контроль (ИК)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шатров М.Г.	Теплотехника: учебник для вузов по специальности направления подготовки "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования"	Москва: Академия, 2011
Л1.2	Шатров М.Г.	Теплотехника: учебник для вузов	Москва: Академия, 2013
Л1.3	Зуев А. Ю., Цветков Д. С.	Термодинамика и структура твердого тела : практикум: учебное пособие	Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Теплотехника: методические указания к проведению практических занятий для студентов очной и заочной форм обучения [направлению "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности "Наземные транспортно-технологические средства" и "Пожарная безопасность"]	Новочеркасск: , 2014
Л2.2		Организация и технология сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методические указания к проведению практических занятий для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	Новочеркасск: , 2014
Л2.3	Голстова Ю. И., Шумилов Р. Н.	Основы строительной теплофизики: учебное пособие	Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1		Теплотехника: методические указания по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для специальности «Наземные транспортно-технологические средства»	Новочеркасск: , 2014
Л3.2		Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск: , 2014
Л3.3		Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск: , 2014
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
8.1	322	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); Учебно-наглядные пособия; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	
8.2	116	Специализированная мебель: - шкаф; - металлические стеллажи; - стол; - лабораторное оборудование.	
8.3	П17	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютер Pro-511 – 12 шт.; Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.; Принтер – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14.июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. -Электрон. дан. - Новочеркасск,2015.- Режим доступа: http://www/ngma.su			
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс]/Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. -Электрон. дан. - Новочеркасск,2015.- Режим доступа: http://www/ngma.su			

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введено в действие приказом директора №120 от 14.июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. -Электрон. дан. - Новочеркасск,2015.- Режим доступа: <http://www/ngma.su>

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «16» февраля 2022 г., протокол № 6

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «01» 03 2022 г.

Декан факультета

Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)