ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(очной и заочной форм обучения)

учебной дисциплины ОП.12 Термодинамика

специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ (13 августа 2014 г. N 1002).

РАССМОТРЕНО: Цикловой методической комиссией технической механики и электротехнических дисциплин «08» июня 2022 г. Председатель: _____ Эмерсали Н.Б.	СОГЛАСОВАНО: Заместитель директора по УВР _____ /А.П.Ресельс «09» июня 2022 г.

Разработчик: Попов Д.Б., преподаватель (1 категория) Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Содержание

		Стр.
1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	2
2	Структура и содержание рабочей учебной дисциплины	4
3	Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	16
4	Контроль и оценка результатов освоения рабочей учебной дисциплины	15
5	Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Термодинамика

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.12 Термодинамика разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта образования 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ базовой подготовки для специальностей среднего профессионального образования. Рабочая программа разработана для очной и заочной формы обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.12 Термодинамика относится к общепрофессиональному учебному циклу.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

выполнять теплотехнические расчѐты: термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;

знать:

параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; основные законы теплопередачи;

Содержание учебной дисциплины ОП.12 Термодинамика базируется на содержании дисциплин ПД.01 Математика, ПД.02 Информатика, ПД.03 Физика и ориентировано на подготовку обучающихся к освоению дисциплин профессионального цикла, профессиональных модулей ОПОП по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ и овладению общими и профессиональными компетенциями.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции :

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Обладать профессиональными компетенциями:

Программа воспитания в рабочей программе учебной дисциплины отражается через содержание направлений воспитательной работы, разбитых на следующие воспитательные модули:

Модули программы воспитания	Содержание модуля программы воспитания
Модуль 1 «Профессионально-личностное воспитание»	*Цель модуля:* создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии в сфере трудовых и социально-экономических отношений посредством профессионального самоопределения. *Задачи модуля:* – развитие общественной активности обучающихся, воспитание в них сознательного отношения к труду и народному достоянию; – формирование у обучающихся потребности трудиться, добросовестно, ответственно и творчески относиться к разным видам трудовой деятельности. – формирование профессиональных компетенций;

	– формирование осознания профессиональной идентичности (осознание своей принадлежности к определённой профессии и профессиональному сообществу); – формирование чувства социально-профессиональной ответственности, усвоение профессионально-этических норм; – осознанный выбор будущего профессионального развития и возможностей реализации собственных жизненных планов; – формирование отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
Модуль 2 «Гражданско-патриотическое воспитание»	*Цель модуля:* развитие личности обучающегося на основе формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку. *Задачи модуля:* – формирование знаний обучающихся о символике России; – воспитание у обучающихся готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите Родины; – формирование у обучающихся патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству; – развитие у обучающихся уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, историческим символам и памятникам Отечества; – формирование российской гражданской идентичности, гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; – развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой

	деятельности; развитие в молодежной среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности; – формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; – формирование установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям; – формирование антикоррупционного мировоззрения.
Модуль 3 «Физическая культура и здоровьесбережение»	*Цель модуля:* формирование у обучающихся чувства бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа России, культуры здоровья, безопасного поведения, стремления к здоровому образу жизни и занятиям спортом, воспитание психически здоровой, физически развитой и социально-адаптированной личности. *Задачи модуля:* – формирование способности к духовному развитию, реализации творческого потенциала в учебной, профессиональной деятельности на основе нравственных установок и моральных норм, непрерывного образования, самовоспитания и универсальной духовно-нравственной компетенции - «становиться лучше»; – формирование у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни, физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек; – формирование бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью - как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь, развитие культуры здорового питания.
Модуль 4 «Культурно-творческое воспитание»	*Цель модуля:* создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся уважения к старшему поколению.

	Задачи модуля: – воспитание здоровой, счастливой, свободной личности, формирование способности ставить цели и строить жизненные планы; – реализация обучающимися практик саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; – формирование позитивных жизненных ориентиров и планов; – формирование у обучающихся готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); – развитие культуры межнационального общения; – формирование уважительного отношения к родителям и старшему поколению в целом, готовности понять их позицию, принять их заботу, готовности договариваться с родителями и членами семьи в решении вопросов ведения домашнего хозяйства, распределения семейных обязанностей; – воспитание ответственного отношения к созданию и сохранению семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни; – формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.
Модуль 5 «Экологическое воспитание»	*Цель модуля:* формирование у обучающихся чувства бережного отношения к живой природе и окружающей среде, культурному наследию и традициям многонационального народа России. *Задачи модуля:* – развитие у обучающихся экологической культуры,

	бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; – воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; – воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также на признании различных форм общественного сознания, предполагающего осознание своего места в поликультурном мире; – формирование чувства любви к Родине на основе изучения культурного наследия и традиций многонационального народа России.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 126 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 84 часов;

самостоятельной работы обучающегося — 42 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов*	
	Очная форма	Заочная форма
I.Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84	
в том числе:		
теоретическое обучение (лекции, уроки)	50	
практические занятия (если предусмотрено учебным планом)	34	
лабораторные занятия (если предусмотрено учебным планом)		
Курсовой проект, курсовая работа(если предусмотрено учебным планом)	-	
II.Самостоятельная работа обучающегося	42	
Максимальная учебная нагрузка (всего) (обязательная аудиторная и самостоятельная работа)	126	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.12 Термодинамика
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Номер занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	В том числе, связанных с профессиональной деятельностью	Формируемые компетенции	Модули программы воспитания
		2 курс, 3 семестр				
Тема 1. Введение, связь с другими науками.	1	Введение в термодинамику. Определение и исторический очерк развития термодинамики.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
Тема 2. Техническая термодинамика	2	Основные понятия и определения термодинамики: Предмет и метод термодинамики. Параметры состояния. Температура. Термическое уравнение состояния. Идеальный газ.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	3	Первое начало термодинамики: Математическая запись I начала термодинамики. Работа и теплота в термодинамике. Внутренняя энергия. Энтальпия. Полезная внешняя работа. Работа проталкивания. Теплоёмкости термодинамической системы. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа. Теплоёмкости идеального газа. Энтропия идеального газа.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	4	Теплоёмкость смеси идеальных газов	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	5	Термодинамические процессы идеальных газов: Политропные процессы. Частные случаи политропных процессов. Обобщающее значение политропного процесса.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	6	Расчёт политропного процесса	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1

	7	Второе начало термодинамики: Введение. Основные определения. Общий анализ тепловых двигателей. Принципиальная схема теплового двигателя. Термический коэффициент полезного действия. Формулировки II начала термодинамики. Работы Сади Карно. Термический КПД цикла Карно. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Математическое выражение II начала термодинамики. Физический смысл энтропии. Критика теории "тепловой смерти" Вселенной.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	8	Термодинамика фазовых переходов: Условия термодинамического равновесия двухфазной системы. Фазовый переход «жидкость – пар». Формула Клапейрона – Клаузиуса. Параметры влажного пара. Термодинамический расчёт процессов водяного пара. Диаграмма "энтальпия - энтропия".	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	9	Расчёт процессов водяного пара.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	10	Термодинамика потока: Приближения, используемые при термодинамическом описании течения газов и паров в каналах. Массовый расход. Уравнение неразрывности. Сопло и диффузор. Расчёт течения газов и паров в каналах. Закон обращения геометрического воздействия. Конфигурация геометрического сопла. Особенности расчёта сопел. Учёт потерь на трение в соплах.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	11	Расчёт геометрического сопла.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	12	Термодинамический расчёт и анализ циклов газовых двигателей: Термодинамический анализ циклов тепловых двигателей. Цикл ДВС V = const (Цикл Отто). Цикл ДВС p=const (Цикл Дизеля). Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты (Цикл Тринклера). Турбонаддув в поршневых ДВС. Сравнение циклов поршневых двигателей.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1

	13	Принципиальная схема и термодинамический расчёт простейшей газотурбинной установки. Термодинамический анализ цикла ГТУ p=const. Учёт необратимых потерь в процессах сжатия в компрессоре и расширения в турбине. Цикл ГТУ с регенерацией тепла. Цикл ГТУ с многоступенчатыми процессами сжатия в компрессоре и расширения в турбине. Цикл газотурбинной установки с изохорным подводом тепла. Регенерация тепла в цикле ГТУ V=const. Основы термодинамического расчёта реактивных и ракетных двигателей.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	14	Расчёт циклов газотурбинных установок.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	15	Циклы паросиловых установок: Цикл Карно на влажном паре. Цикл Ренкина. Цикл Ренкина на перегретом паре. Влияние параметров пара на термический КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Термодинамический анализ цикла Ренкина на перегретом паре с учётом внутренних потерь.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	16	Цикл Карно в области влажного пара.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	17	Способы повышения термического КПД цикла Ренкина: Термодинамический анализ цикла Ренкина с промежуточным перегревом пара. Термодинамический анализ регенеративного цикла Ренкина.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	18	Теплофикация: Термодинамические основы теплофикации. Термодинамический расчёт теплофикационного цикла с противодавлением. Термодинамический расчёт цикла паросиловой установки с отбором пара на теплофикацию.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	19	Термодинамический расчёт и анализ циклов паросиловых установок.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
Тема 3. Теплообмен	20	Теплообмен излучением: Природа теплового излучения. Законы излучения тел. Методы расчета теплообмена излучением.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	21	Потери теплоты излучением через открытые окна и отверстия	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1

	22	Конвективный и сложный теплообмен: Математическое описание конвективного теплообмена. Теплоотдача при свободной конвекции. Теплоотдача при вынужденной конвекции. Сложный теплообмен.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	23	Определение количества теплоты передаваемое от вертикальной поверхности за счет свободной конвекции.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	24	Теплоотдача при вынужденной конвекции.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	25	Стационарная теплопроводность: Основы переноса теплоты теплопроводностью. Общее дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности решения. Теплопроводность плоской стенки при граничных условиях первого рода. Теплопроводность цилиндрической стенки при граничных условиях первого рода.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	26	Теплопроводность через плоскую стенку	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	27	Нестационарная теплопроводность: Теплопроводность при нестационарном тепловом режиме. Нагрев и охлаждение тел при граничных условиях третьего рода.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	28	Теплопередача: Задача стационарной теплопередачи на примере полуограниченной пластины и длинного цилиндра. Теплопередача через плоскую однородную стенку при стационарном тепловом режиме. Теплопередача через плоскую многослойную стенку при стационарном тепловом режиме. Теплопередача через однородную цилиндрическую стенку при стационарном тепловом режиме. Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку при стационарном тепловом режиме. Критический диаметр тепловой изоляции. Интенсификация теплопередачи для плоской и цилиндрической поверхности.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	29	Задача стационарной теплопередачи на примере полуограниченной пластины и длинного цилиндра.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1

	30	Теплообменные аппараты: Схемы движения теплоносителей в теплообменных аппаратах. Классификация теплообменных аппаратов. Конструкция и тепловая работа рекуперативных теплообменников. Конструкция и тепловая работа регенеративных теплообменников. Смесительные теплообменники. Тепловые трубы. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	31	Расчет теплообменных аппаратов.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
Тема 4. Энергетическое оборудование	32	Общая классификация и характеристика твердого, жидкого и газообразного топлива. Теплота сгорания топлива.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	33	Методика расчета горения топлива: Расчет процесса горения твердого и жидкого топлива. Расчет процесса горения газообразного топлива. Определение температур горения топлива.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	34	Особенности сжигания газообразного топлива и топливосжигающие устройства. Элементы теории горения. Особенности горения газообразного топлива. Конструкции устройств для сжигания газообразного топлива. Особенности сжигания жидкого топлива. Топливосжигающие устройства для жидкого топлива. Особенности сжигания твердого топлива.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	35	Тепловой баланс котла: Прямой баланс парового котла. Прямой баланс водогрейного котла.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	36	Расчет парового котла.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	37	Конструкции котельных установок: Газотрубные котлы. Водотрубные котлы. Развитие котельных агрегатов на высокие параметры пара. Водогрейные котлы. Котлы-утилизаторы за газовыми турбинами. Технологические котлы-утилизаторы.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	38	Выбор котла.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	39	Компрессоры: Охлаждение в компрессоре. Винтовые компрессоры. Осевые компрессоры.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1

	40	Выбор воздушного компрессора.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	41	Энергосбережение: Энергосбережение в котельных. Тепловые потери трубопроводов. Система инфракрасного обогрева производственных помещений.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
		Самостоятельная работа студента: Проработка учебного материала.	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1
	42	Расчет потери теплоты от участка неизолированного трубопровода	2	2	ОК 1-5, 9 ПК 2.1-2.3	Модуль 1

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.12 Термодинамика (заочная форма обучения)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины осуществляется по требованиям ФГОС и реализуется в учебном кабинете «Основы нефтегазового производства»

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места для обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект нормативных документов;
- наглядные пособия (стенды);
- учебно-методический комплекс дисциплины.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование;

3.3 Литература, интернет- издания

Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Кудинов В. А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 424 с.2018(осн.)

Дополнительная литература:

1. Микрюков В.Е. Курс термодинамики. – М.: Изд-во МГУ, 2019– 248 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, усвоенные ОК, ПК)	Формы и методы контроля	оценки результатов обучения
умения: ; ОК 2, 3, 4, 5, 7 ПК 2.2.-2.3. ПК 3.1.-3.2. ПК 4.4.	Выполнение практических работ 1. Теплоёмкость смеси идеальных газов. 2. Расчёт политропного процесса. 3. Расчёт процессов водяного пара. 4. Расчёт геометрического сопла. 5. Расчёт циклов газотурбинных установок. 6. Цикл Карно в области влажного пара. 7. Термодинамический расчёт и анализ циклов паросиловых установок. 8. Потери теплоты излучением через открытые окна и отверстия. 9. Определение количества теплоты передаваемое от вертикальной поверхности за счет свободной конвекции. 10. Теплоотдача при вынужденной конвекции. 11. Теплопроводность через плоскую стенку. 12. Задача стационарной теплопередачи на примере полуограниченной пластины и длинного цилиндра. 13. Расчет теплообменных аппаратов. 14. Расчет парового котла. 15. Выбор котла. 16. Выбор воздушного компрессора. 17. Расчет потери теплоты от участка неизолированного трубопровода	проверка результата деятельности ответы на вопросы, используемые при подготовке к занятию

знания: ; ОК 1, 6, 9 ПК 2.2,2.3. ПК 3.1.3.2. ПК 4.4.	1. Тестирование по темам дисциплины	оценка по пятибалльной шкале
умения:; *знания:* ; - ОК 1, 4, 6, 8, 9 - ПК 2.2.-2.3. ПК 3.1.-3.2. ПК 4.4.	5. Выполнение самостоятельных работ • подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, разработанных преподавателем, • оформление отчѐтов к лабораторным занятиям и их защита; решение задач практических работ; (отчет по практической работе • отчет по лабораторной работе) • самостоятельное изучение отдельных тем по учебной дисциплине; ответы на контрольные вопросы к параграфам разделам и темам учебных пособий; Запись в тетради ответов на вопросы, подготовленных преподавателем (конспект по самостоятельной работе) • изучение дополнительной, справочной и специальной технической литературы и подготовка сообщений, докладов, электронных презентаций;	Зачет просмотр наличия и качества ответов оценка по пятибальной системе

Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)	
	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения (с применением активных и интерактивных методов)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на занятиях и во внеурочное время*
ОК 2. Организовывать собственную	Выполнение практических работ	*Наблюдение и оценка деятельности*

деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.		*обучающегося на практических и лабораторных занятиях*
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Обоснование результатов своей работы	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на практических и лабораторных занятиях*
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Выбор источников информации, обеспечивающих наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося при защите самостоятельных работ4*
	Поиск информации различными способами	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на практических и лабораторных занятиях*
	Оценка полезности найденной информации для решения профессиональных задач	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося при защите самостоятельных работ*
	Использование информации для выполнения профессиональных задач	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося при защите самостоятельных работ*
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
	Решение профессиональных задач с применением прикладных программ	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на лабораторных занятиях*
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявление гражданско-патриотическую позиции,	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время*
	Демонстрация и осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях, во внеурочное время*
	Применение стандартов антикоррупционного поведения.	*Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время*
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу	Применение коммуникационных	*Наблюдение и оценка деятельности*

членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	способностей в общении с сокурсниками и преподавателем. Согласование действий участниками команды для успешной и результативной работы.	*обучающегося на лабораторных занятиях*
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении дисциплины	*Наблюдение за сроками, полнотой и качеством выполнения самостоятельной работы*
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Анализ инноваций в термодинамике профессиональной деятельности	*Беседа во время проведения учебных занятий, подготовка сообщений и рефератов*

2. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Дата внесения изменения	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения
1				
2				
3				

Достоверность документа
подтверждаю

И.о. директора

Документ подписан
электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ
Сертификат: 4fa8797bb226eb71ee65c6267257582aa77206a4
Владелец: Черных Наталья Геннадьевна
Действителен: с 7 февраля 2022 по 7 мая 2023

Н.Г. Черных