

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.06.2024 17:18:30
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2528

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта
Кафедра транспорта углеводородных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель КСН
Е.В. Артамонов

« 30 » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина : **«Термодинамика, гидро- и газодинамика»**
направление: **15.03.01 - Машиностроение**
профиль: **«Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства»**
квалификация : бакалавр
программа: прикладного бакалавриата
форма обучения: очная (4 года)
курс: 2
семестр: 3

Аудиторные занятия 36 час, в т.ч.:

Лекции – 18 часов
Практические занятия – 18 часов
Лабораторные занятия – не предусмотрены
Самостоятельная работа – 36 часов, в т.ч.:
Курсовая работа – не предусмотрена
Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 3 семестр
Экзамен – не предусмотрен

Общая трудоемкость:

Часов – 72
Зачетных единиц – 2

Тюмень, 2021

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 15.03.01 – Машиностроение (квалификация «бакалавр») утвержден приказом №957 Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09. 2015.

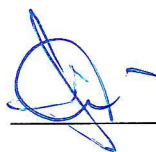
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов.

Протокол № ____ от « ____ » августа 2021 г.

Заведующий кафедрой транспорта углеводородных ресурсов  Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



С.В.Никитин

« 30 » 09 2021 г.

Рабочую программу разработал:
Куликов А.М., ст.преподаватель



1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель дисциплины:

Ознакомить обучающегося с фундаментальными законами термодинамики (первое и второе начало, теории циклов), с основными формами распространения теплоты в пространстве, с процессами и оборудованием, используемыми при разработке и эксплуатации сложных теплотехнических систем в нефтегазовой отрасли, их ремонте и модернизации, ознакомить обучающегося с процессами и оборудованием, используемыми при разработке и эксплуатации сложных гидравлических систем в нефтегазовой отрасли, при эксплуатации, ремонте, модернизации гидравлических систем, ознакомить обучающегося с фундаментальными законами движения сжимаемых газообразных сред и их взаимодействие с твёрдыми телами, изучение законов динамики сплошной, сжимаемой среды, факторов, определяющих эффективность передачи и преобразования энергии в движущейся среде, методов исследования потоков газа.

1.2. Задачи дисциплины:

- обучение навыкам практического применения знаний гидравлических и теплотехнических законов, методик расчета, принципов работы гидроприводов, двигателей внутреннего сгорания и другого оборудования, применяемого в хозяйстве;
- формирование прочных знаний свойств рабочих тел и законов их изменения в различных термодинамических процессах;
- объяснить процессы преобразования и рационального использования энергии;
- формирование навыков практического применения знаний гидравлических законов, методик расчета, принципов работы гидроприводов и другого оборудования, применяемого в хозяйстве;
- ознакомление студентов с процессами и оборудованием, используемыми при разработке и эксплуатации сложных гидравлических систем в нефтегазовой отрасли, при эксплуатации, ремонте, модернизации гидравлических систем;
- обучение навыкам практического применения знаний по основным закономерностям движения газов, методик анализа внутренних и внешних течений;
- обучение анализировать существующие процессы транспорта сплошных сжимаемых сред.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Термодинамика, гидро- и газодинамика» (в дальнейшем «ТГиГД») относится к вариативной части учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Цифровая культура».

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-5	Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	основы конструирования и техническую механику	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий

2. Содержание дисциплины

2.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Термодинамика	Предмет теплотехники, её место и роль в системе подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитическое выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Частные случаи политропного процесса – изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксергии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах.
2	Гидродинамика	Предмет гидравлики. Краткая история развития. Применение и значение гидравлики в современной нефтегазовой промышленности. Роль отечественных учёных в достижениях науки и техники. Основы технической гидромеханики; модели сплошной среды, методы описания и виды движения. Физические свойства жидкости и газа. Единицы измерений и размерность. Влияние различных параметров (давление, температура) на физические свойства жидкостей и газов. Неньютоновские жидкости. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия покоящейся жидкости. Поверхности давления. Абсолютный и относительный покой жидкости. Основное уравнение гидростатики, физический смысл его членов. Приборы, измеряющие гидростатическое давление. Абсолютное, манометрическое, вакуумметрическое давление. Закон Паскаля. Силы давления жидкости и газа на плоские и криволинейные поверхности. Центр давления. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел. Задачи гидродинамики. Основные кинетические характеристики движения жидкости. Основные понятия и определения гидродинамики. Живое сечение, расход жидкости и газа и средняя скорость. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости. Струйная модель течения жидкости. Понятие об элементарной струйке и ее свойствах. Уравнение расхода для элементарной струйки и ее потока конечных размеров. Уравнение Бернулли для

		элементарной струйки. Физический и геометрический смысл его членов. Распространение уравнения Бернулли на поток конечных размеров. Напорная и пьезометрическая линии. Теория гидравлических сопротивлений. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения. Опыт Рейнольдса. Потери давления на местные гидравлические сопротивления. Гидравлические сопротивления по длине. Формула Дарси-Вейсбаха. Распределение скоростей при ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости. Основные формулы для расчета коэффициента гидравлических сопротивлений по длине.
3	Газовая динамика	Предмет газовой динамики, краткая история развития, применение в современном трубопроводном транспорте, перспективы развития. Основные свойства газов, физические свойства жидкостей и газов, отличие газов от жидкостей и твердых тел, идеальный и реальные газы, гипотеза сплошности, сжимаемость. Использование теорий термодинамики и гидравлики в газовой динамике. Закон сохранения массы, трубка тока, уравнение неразрывности сжимаемой жидкости, закон изменения количества движения, закон сохранения полной энергии. Понятие одномерных течений газа. Скорость звука. Газодинамические функции. Критерии подобия. Применение уравнений газодинамических функций. Изменение потенциальной энергии, кинетической энергии, внутренней (тепловой) энергии. Формы уравнения энергии. Уравнение Бернулли - Сен Венана. Параметры заторможенного газа. Максимально возможная скорость газа. Число Маха. Режимы течения газа. Критические параметры течения газа. Схема сопла Лаваля. Режимы работы сопла Лаваля. Истечение газа из резервуара через сходящуюся насадку. Уравнения скорости и расхода истечения. Уравнение максимального расхода. Анализ режимов истечения и изменения давления в сходящихся насадках. Скачки уплотнения. Скорость распространения волн сжатия. Прямой скачок уплотнения. Косой скачок уплотнения.

2.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми дисциплинами

Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Номера разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
	Все дисциплины цикла ПЦ	+	+	+

2.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

План изучения дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб.зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме
1	Термодинамика	6	6	-	-	12	24	4
2	Гидродинамика	6	6	-	-	12	24	4
3	Газовая динамика	6	6	-	-	12	24	3
Всего:		18	18	-	-	36	72	11

2.4. Содержание разделов и тем лекционных занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы организации учебного процесса*
1	2	3	4	6	7
1	1	Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками.	2	ПК-5	Мультимедийные лекции, лекция визуализация
2		Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа.	2		
3		Аналитического выражение 1-го начала термодинамики. Термодинамические процессы. Второе начало термодинамики.	2		
4	2	Основы технической гидромеханики; модели сплошной среды, методы описания и виды движения. Физические свойства жидкости и газа.	2		
5		Живое сечение, расход жидкости и газа и средняя скорость. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости. Струйная модель течения жидкости. Понятие об элементарной струйке и ее свойствах. Уравнение расхода для элементарной струйки и ее потока конечных размеров.	2		
6		Распространение уравнения Бернулли. Напорная и пьезометрическая линии. Теория гидравлических сопротивлений. Режимы движения. Опыт Рейнольдса. Потери давления на местные гидравлические сопротивления. Гидравлические сопротивления по длине. Формула Дарси-Вейсбаха.	2		
7	3	Основные свойства газов, физические свойства жидкостей и газов, отличие газов от жидкостей и твердых тел, идеальный и реальные газы, гипотеза сплошности, сжимаемость.	2		
8		Закон сохранения массы, трубка тока, уравнение неразрывности сжимаемой жидкости, закон изменения количества движения, закон сохранения полной энергии. Скорость звука. Газодинамические функции.	2		
9		Схема сопла Лавала. Истечение газа из резервуара через сходящуюся насадку. Уравнения скорости и расхода истечения. Уравнение максимального расхода. Скачки уплотнения. Скорость распространения волн сжатия.	2		
		Итого:	18		

2.5. Темы и трудоемкость практических занятий.

№ п/п	№ темы	Темы практических работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Определение коэффициента теплопроводности	1	Письменная работа, устный опрос	ПК-5	Работа в малых группах
2	1	Определение степени черноты тела и коэффициента излучения	1			
3	1	Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра	2			
4	1	Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра	2			
5	2	Режимы течения жидкости	2			
6	2	Исследование уравнения Бернулли	2			
7	2	Определение коэффициента гидравлического сопротивления по длине трубопровода при напорном движении жидкости	2			
8	3	Физические свойства газа	1			
9	3	Основные законы движения газа	1			
10	3	Скорость звука и параметры течения газа	1			
11	3	Истечение газа	1			
12	3	Сопло Лаваля	2			
Итого:			18			

2.6. Лабораторные занятия и их содержание.

Не предусмотрены

2.7. Курсовой проект (работа) и его характеристика.

Учебным планом не предусмотрено.

2.8. Содержание самостоятельной работы студентов.

№ п/п	№ раздела	Наименование темы	Формируемые компетенции	Виды контроля
1	1,2	Аудиторная СРС. Аттестации.	ПК-5	Письменный контроль
2	1,2	Внеаудиторная СРС. Подготовка к лабораторным занятиям.		Опрос по теме лабораторной работы
3	1,2	Внеаудиторная СРС. Подготовка к практическим занятиям		Опрос по теме практической работы

4	1,2	Внеаудиторная СРС. Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.		Опрос
5	1,2	Внеаудиторная СРС. Выполнение заданий для СРС, самотестирование по контрольным вопросам.		Устная защита
6	1,2	Внеаудиторная СРС. Подготовка к экзамену.		Опрос

2.9. Рейтинговая оценка знаний студентов

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Поощрительные баллы	Итого
15	25	50	10	100

Таблица 3

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение практических работ	0-5	1-6
2	Тестирование	0-10	6,7
ИТОГО		0-15	
3	Выполнение практических работ	0-10	7-12
4	Тестирование	0-15	11,12
ИТОГО		0-25	
5	Выполнение практических работ	0-15	13-17
6	Тестирование	0-35	16,17
ИТОГО		0-50	
Работа на лекциях и практических занятиях (Поощрительные баллы)		0-10	1-17
ВСЕГО		0-100	

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУВО ТИУ	http://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки дистанционного обучения Educon	http://educon.tsogu.ru:8081/
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tsogu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tsogu.ru/

3.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийное оборудование	1	для проведения лекций и практических занятий
Компьютерный класс	1	для проведения практических работ

3.3. Лицензионное программное обеспечение

Тип ПО	Название
Операционная система	Windows 8.1 Pro x32/x64
Работа с офисными документами	MS Office Pro 2016 Pro x32/x64
САПР	Аскон Компас 3Dv.12; Компас-3D v14; Компас-3D v17; Компас-3D v18
Разработка программного обеспечения	MS Visual Studio 2013 x32/x64
ЭБС	«Лань»
СУБД	PostgreSQL
Система поддержки учебного процесса	EDUCON
Справочная информация	Гарант плюс

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: «Термодинамика, гидро- и газодинамика»

Кафедра: «Транспорт углеводородных ресурсов»

Код, специальности: 15.03.01 - Машиностроение

Форма обучения: очная

Курс: 2

Семестр: 3

	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Наличие грифа	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих данную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная	Гидравлика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство" / Н. Н. Лапшев. - 4 изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 269 с.	2012	-	20	25	100	БИК	-
	Гидравлика : учебник для вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с.	2013	-	15	25	100	БИК	-
	Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Земенков Ю. Д. [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2012. - 400 с.: ил., граф.	2012	-	25+ЭР	25	100	БИК	+
	Басниев, Каплан Сафербиевич. Нефтегазовая гидромеханика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Нефтегазовое дело" / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Г. Д. Розенберг ; под ред. С. С. Григоряна. - 2-е изд., доп. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2005. - 544 с.	2005	-	25	25	100	БИК	-
Дополнительная	История и перспективы развития нефтегазовой промышленности и топливно-энергетического комплекса [Текст] : учебное пособие для студентов нефтегазового профиля / Ю. Д. Земенков [и др.] ; общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - СПб. : Недра, 2007. - 224 с.	2007	-	25	25	100	БИК	-

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТГУ <http://webirbis.tsogu.ru>Заведующий кафедрой ТУР  Ю.Д. ЗеменковДиректор БИК  Д.Х. Калоикова

« 30 » августа 2021 г.

