

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.23 Трубопроводный транспорт»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от "28" 02 2019.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

С.В. Антимонов

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Антимонов С.В.,
Колотвин А.В., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: является наделить студентов общими знаниями в области устройства, работы и принципа действия, расчетов основных конструктивных элементов трубопроводного транспорта для транспортировки, хранения нефти и газа. Владеть методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при проектировании трубопроводного транспорта для транспортировки, хранения нефти и газа.

Задачи: устроены трубопроводные системы для транспортировки углеводородного сырья и продуктов его переработки, каковы свойства сред, которые транспортируются по трубам;

- технологии и оборудование, с помощью которого осуществляется такая транспортировка;
- основные физические законы и методы расчета систем транспортировки и хранения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.12 Физика, Б.1.Б.13 Общая и неорганическая химия, Б.1.Б.17 Начертательная геометрия и компьютерная графика, Б.1.В.ОД.4 Основы теплопередачи в химической промышленности, Б.1.В.ОД.14 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, Б.1.В.ОД.17 Технология переработки нефти и газа

Постреквизиты дисциплины: Б.2.В.П.3 Преддипломная практика

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> области устройства, работы и принципа действия, расчетов основных конструктивных элементов трубопроводного транспорта для транспортировки, хранения нефти и газа; <u>Уметь:</u> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для расчета трубопроводного транспорта для транспортировки, хранения нефти и газа; <u>Владеть:</u> методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при проектировании трубопроводного транспорта.	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<u>Знать:</u> физические свойства нефти и газа, основные законы перемещения газа и нефти по системе трубопроводов; <u>Уметь:</u> моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в области транспортировки газа и нефти по системе трубопроводов; <u>Владеть:</u> современными методиками моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов области транспортировки газа и нефти по системе трубопроводов.	ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,5	15,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	128,5 +	128,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Состав и назначение сооружений, входящих в систему газопровода.	21	1	-	-	20
2	Состав и назначение устройств, входящих в систему транспортирования нефти.	21	1	-	-	20
3	Теоретические основы трубопроводного транспорта: физические явления, происходящие при перекачке нефти.	21	1	-	-	20
4	Теоретические основы трубопроводного транспорта: физические явления, происходящие при перекачке газа.	31	1	-	-	30
5	Технология трубопроводного транспорта природного газа и порядок проектирования газонефтепроводов.	50	2	8	-	40
	Итого:	144	6	8	-	130
	Всего:	144	6	8	-	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Состав и назначение сооружений, входящих в систему газопровода

Состав и назначение сооружений, входящих в систему газопровода: компрессорные станции, системы воздушного охлаждения, Линейная часть: трубы, изоляция, запорная арматура, защита от коррозии, в том числе электрохимзащита и их технические характеристики. Подземные хранилища газа, объемный, массовый и коммерческий расходы газа; связь между ними.

Раздел №2 Состав и назначение устройств, входящих в систему транспортирования нефти

Состав и назначение устройств, входящих в систему транспортирования нефти. Нефтепроводы основные элементы устройство и их назначение; хранилища нефти и нефтеналивные станции.

Раздел № 3 Теоретические основы трубопроводного транспорта: физические явления, происходящие при перекачке нефти.

Физические явления, происходящие при перекачке нефти. Основные категории, используемые для расчета нефтепроводов – профиль трубопровода; расход нефти; напор. Геометрическая интерпретация этих параметров. Уравнение Бернулли для проводов. Перекачивающие станции. Насосы и принцип их работы. Мощность насосов и насосных станций.

Раздел № 4 Теоретические основы трубопроводного транспорта: физические явления, происходящие при перекачке газа

Физические свойства природного газа. Состав природного газа. Характеристики основных компонентов природного газа. Уравнение неразрывности газового потока. Закон сохранения массы газа при стационарных режимах транспортировки. Уравнение движения газа в газопроводе. Стационарный режим транспортировки газа. Формулы для распределения давления по длине участка газопровода. Среднее давление на участке газопровода. Связь расхода газа на участке газопровода с давлением на его концах.

Раздел №5 Технология трубопроводного транспорта природного газа и порядок проектирования газонефтепроводов

Технология трубопроводного транспорта природного газа. Инженерные формулы расчета. Параллельное соединение газопроводов. Расчет сложных газопроводов. Формулы для коэффициента расхода. Тепловые режимы работы газопровода. Уравнение энергии. Распределение температуры на участке газопровода при стационарном режиме работы. Эффект Джоуля-Томпсона. Формула В. Г. Шухова. Порядок проектирования газонефтепроводов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	5	Расчет толщины стенки трубопроводов с обязательной проверкой их на прочность, деформацию и устойчивость.	4
2	5	Расчет и анализ напряженного состояния трубопровода под воздействием внутреннего давления.	4
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (8 семестр)

(Примерные темы (задания) контрольной работы)

Задание № 1 Технологическая схема компрессорных станций на основе блочно-модульной компоновки. Основное оборудование и принцип его работы. Системы противопомпажного регулирования и защиты.

Задание № 2 Описание технологии очистки и подготовки газа для подачи его в магистральный газопровод на головной компрессорной станции.

Задание № 3 Описание типов и конструкций оборудования для очистки транспортируемого газа на компрессорных станциях.

Задание № 4 Трубы для строительства магистральных трубопроводов. Материал, способы ис-

пытания труб. Выбраковка труб перед отправкой заказчику.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач: в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др.; ред. Ю.Д. Земенков; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет. - Омск, Издательство ОмГТУ, 2017.- Т.1 - 427 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа : по подписке. - [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493446](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493446)
2. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач: в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др.; ред. Ю.Д. Земенков; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет. - Омск, Издательство ОмГТУ, 2017.- Т.2 - 352 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа : по подписке. - [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493447](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493447)

5.2 Дополнительная литература

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1973. - 750 с.
2. Кувшинский М.Н., Соболев А.П. Курсовое проектирование по предмету «Процессы и аппараты химической промышленности.: М.: Высшая школа, 1980. – 223 с.
3. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.:Альфа-М, 2006.- 608 с.

5.3 Периодические издания

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр " Наука" РАН , 2019.
Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.
2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
3. <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Учебный комплект КОМПАС-3D V14 (проектирование и конструирование в машиностроении).
- Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.