

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2022 08:27:50

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119dbaa1dc22836b21db52dbc07641a86865a3623f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова


« 20 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Процессы и аппараты химических технологий»

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки

2022

Грозный – 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование на базе условных знаний общенаучных и общеинженерных дисциплин инженерного мышления, позволяющего понимать влияние на конструкцию аппарата механизма процесса. Знакомство с принципом устройства аппаратов, основами их теории, расчёта и эксплуатации, а также уметь выполнять расчёты, связанные с выбором технологии переработки нефти и газа, обладать навыками эксплуатации нефтехимического оборудования.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с основами теории процессов химической технологии;
- обучение методам анализа и расчета основных процессов химической технологии;
- ознакомление с принципом действия типовых аппаратов, тенденциями их совершенствования и создания новых аппаратов;
- умение проводить испытание машин и оборудования после ремонта.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения данной дисциплины требуется знание: теоретической механики, технологии машиностроения, сопротивления материалов, технологии конструкционных материалов, материаловедения, термодинамики, инженерной графики, механики жидкости и газа, основ проектирования.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ОПК-3)	ОПК-1.1 Осуществляет полный контроль технологического процесса с учетом всех нормативов. ОПК-1.2 Участвует в подборе оборудования под определенный технологический процесс.	Знать: - основные закономерности процессов переработки нефти и газа, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию. Уметь: - принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии

		<p>и применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- навыками расчёта и проектирования оборудования различного технологического назначения и средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</p>
--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО
	Прик.	(ОЗФО)	6	7
Контактная работа (всего)	96/2,6	68/1,8		
В том числе:				
Лекции	32/0,8	34/0,9	32	34
Практические занятия	32/0,8	17/0,4	32	17
Семинары				
Лабораторные работы	32/0,8	17/0,4	32	17
Самостоятельная работа (всего)	192/5,3	220/6,1	192	220
В том числе:				
Курсовая работа(проект)	36/1	36/1	36	36
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты				
Доклады				
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	70/1,9	80/2,2	70	80
Подготовка к практическим занятиям	70/1,9	80/2,2	70	80
Подготовка к зачету				
+Подготовка к экзамену	16/0,4	24/0,6	16	24
Вид отчетности			Экз	Экз
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в	288	288	
	ВСЕГО в зач.	8	8	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	Семин. зан. часы	Всего часов
	6 семестр					
1.	Массообменные процессы Гидродинамические процессы Тепловые процессы Механические, гидромеханические процессы	32	32	32		96

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<u>6 семестр</u>	
1	Теоретические Основы процессов химической технологии.	Основные идеи и закономерности химико-технологических процессов. Основы теории переноса количества, теплоты, массы. Законы сохранения массы и энергии.
2	Движущие силы процессов.	Материальные и тепловые балансы. Понятия о равновесии системы. Разности концентраций и парциальных давлений.
3	Массообменные процессы и аппараты	Основы теории перегонки. Общие сведения о процессе и области применения. Однократное испарение /ОИ/ и однократная конденсация/ОК/.
4	Процесс ректификации.	Ректификационной колонны. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Расчет числа теоретических тарелок колонны. Основные размеры ректификационной колонны.

5	Сорбционные процессы	Материальный баланс абсорбции. Коэффициент извлечения. Фактор абсорбции. Уравнение Кремсера. Определение основных размеров абсорберов.
6	Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.	Адсорбция. Адсорбенты. Массопередача при адсорбции. Схемы и аппаратура процессов. Расчет абсорберов. Десорбция. Сушка, способы удаления влаги и виды сушки. Статика сушки, кинетика сушки. Ионный обмен.
7	Теория физического и математического моделирования процесссовхимической технологии.	Физическое моделирование, общие понятия. Теоремы подобия, подобные преобразования. Критерии подобия, анализ размерности. Математическое моделирование, понятие модели. Модель гидродинамической структуры потоков.
8	Гидродинамика и гидродинамические процессы.	Внутренние и внешние задачи. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Гидродинамическая структура потоков. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.
9	Перемещение жидкостей	Центробежные насосы для перемещения жидкостей. Основные параметры насосов: напор и высота всасывания. Характеристики центробежных насосов. Совместная работа насосов.
10	Сжатие и перемещение газов	Компрессоры, вентиляторы, газодувки. Уравнение Менделеева - Клапейрона для политропного процесса. Производительность, расход энергии и мощность поршневого компрессора
11	Тепловые процессы и аппараты	Процесс теплообмена. Движущая сила процесса. Теплоносители. Классификация теплообменных процессов. Тепловая нагрузка. Коэффициент теплоотдачи, теплопередачи. Расчет кожухотрубчатого теплообменного аппарата.
22	Трубчатые печи, их применение.	Трубчатые печи. Расчет радиантной камеры трубчатой печи. Уравнение теплового баланса радиантной камеры. Излучающая способность абсолютно черного тела. Расчет конвенционной камеры печи. Расходов дымовых газов в и их скорость в камере. Особенности расчета пароподогревателей.
13	Истечение газов.	Псевдооживенный слой. Физические основы. Определение критериев Рейнольдса и Архимеда, коэффициента лобового сопротивления и скорости транспортирующего агента. Пневматический транспорт. Виды транспортирующих агентов. Схемы пневмотранспорта.

14	Гидромеханические процессы. Методы разделения жидких и газовых неоднородных систем.	Методы разделения жидких и газовых неоднородных систем. Отстаивание, оборудование для отстаивания. Осаждение под действием центробежной силы, оборудование. Перемешивание. Циркуляционное перемешивание, внешнее и внутреннее. Определение мощности перемешивающих устройств.
15	Фильтрование. Газоочистка	Фильтрование. Оборудование для фильтрования. Газоочистительные методы и аппараты. Циклоны. Мокрая очистка газа и электроочистка.
16	Растворение и кристаллизация	Физические основы процесса. Равновесие фаз и растворимость. Образование кристаллов. Методы кристаллизации и аппаратура. Кристаллизация с удалением части растворителя. Расчеты по процессу.
17	Мембранные процессы химической технологии.	Общая характеристика мембранных процессов. Характеристика мембран. Аппараты для баромембранных процессов. Расчет мембранных процессов и аппаратов.
18	Механические процессы	Измельчение твердых материалов. Физические основы измельчения твердых материалов. Машины крупного дробления. Машины среднего и мелкого дробления. Машины тонкого измельчения

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<u>6 семестр</u>	
1.	Массообменные процессы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение фракционного состава нефти в колбе с дефлегматором. 2. Перегонка жидкости с инертным газом. 3. Определение эффективности насадочной колонны. 4. Изучение гидромеханических характеристик насадочной колонны. 5. Изучение гидродинамических явлений в тарельчатой колонне. 6. Изучение термического и гидравлического сопротивления теплообменника «труба в трубе». 7. Изучение процесса теплоотдачи в кожухотрубчатом теплообменнике.
2.	Тепловые процессы	

		8. Исследование процесса сушки во взвешенном слое. 9. Изучение работы компрессионной холодильной установки. Определение режима течения жидкости.
--	--	--

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<u>6 семестр</u>	
1.	Массообменные, тепловые гидромеханические процессы	1. 1.Молекулярная масса 2. 2.Определение массовых концентраций. 3. Средний Молекулярный вес 4. Давление насыщенных паров. 5. Расчет ректификационных колонн. 6. Определение температурного режима колонны. 7. Определение диаметра колонны. 8. Определение высоты колонны. 9. Расчет рабочих параметров и основных размеров ректификационных колонн. 10. Расчет рабочих характеристик и основных размеров абсорберов. 11. Расчёт сушилки с кипящим слоем и вальцовой сушилки 12. Определение поверхности теплообмена. 13. Определение средней разности температур. 14. Определение коэффициента теплопередачи. 15. Расчет холодильников и конденсаторов. 16. Расчет аппаратов воздушного охлаждения 17. Расчет процесса горения топлива. 18. Расчет радиантной камеры трубчатой печи. 19. Расчет конвекционной камеры трубчатой печи. 20. Расчет процесса отстаивания. 21. Расчет циклонной очистки газов. 22. Расчет процесса фильтрования.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Темы по самостоятельной работе:

6 семестр

1. Физическое, гидравлическое, математическое моделирование нефтегазопереработки и нефтехимии
2. Равновесные системы. Графические зависимости. Аналитическая зависимость. Неидеальные системы.
3. Однократное испарение сложных смесей. Приближенные методы построения кривых однократного испарения.
4. Определение числа теоретических тарелок в колонне. Методы образования орошения и парового потока.
5. Варианты устройства колонн. Простые и сложные колонны. Определение температурного режима колонны. Выбор давления.
6. Процессы абсорбции и десорбции
7. Процесс экстракции
8. Процесс адсорбции
9. Реакторные устройства
10. Подогреватели с паровым пространством. Теплообменные аппараты воздушного охлаждения.
11. Наиболее распространенные типы трубчатых печей
12. Устройство электродегидраторов.
13. Основные показатели работы печи.
14. Тепловой расчет камеры конвекции
15. Устройство отстойников
16. Устройство фильтров
17. Устройство центрифуг
18. Перемешивание
19. Гидравлика сыпучих тел. Движение жидкостей
а. и газов в слое сыпучего материала.
20. Псевдооживленные системы. Основные понятия и свойства псевдооживленного слоя.
21. Пневматический транспорт
22. Машины крупного дробления
23. Машины среднего и мелкого дробления
24. Машины тонкого измельчения

Литература:

1. Айнштейн В.Г. «Общий курс процессов и аппаратов химической технологии», Москва, «Высшая школа» 2003г.
2. Скобло А.И., Молоканов Ю.К. «Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии», Недра-Бизнесцентр, 2000г.
3. Фролов А.И. «Процессы и аппараты химической технологии» С.-Петербург «ХИМИЗДАТ» 2003г.
4. Цамаева П.С., Эльмурзаев А.А., «Технологический расчет

испарителя», Мет. указания к курсовому проектированию, Грозный, 2009г.

6.2. Темы курсовых проектов:

1. Технологический расчет ректификационной колонны
2. Технологический расчет экстракционной колонны
3. Расчет кожухотрубчатого теплообменника
4. Расчет трубчатой печи
5. Технологический расчет испарителя
6. Технологический расчет отгонной колонны.
7. Технологический расчет этановой колонны.
8. Расчет многоходового теплообменника.
9. Расчет колонны для разделения углеводородов.
10. Расчет огневого нагревателя.
11. Технологический расчет пропановой колонны.
12. Технологический расчет бутановой колонны.
13. Расчет абсорбера.
14. Расчет холодильника воздушного охлаждения.
15. Расчет теплообменника типа «труба в трубе»

Литература:

1. Айнштейн В.Г. «Общий курс процессов и аппаратов химической технологии», Москва, «Высшая школа» 2003г.
2. Скобло А.И., Молоканов Ю.К. «Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии», Недра-Бизнесцентр, 2000г.
3. Фролов А.И. «Процессы и аппараты химической технологии» С.-Петербург «ХИМИЗДАТ» 2003г.
4. Цамаева П.С., Эльмурзаев А.А., «Технологический расчет испарителя», Мет. указания к курсовому проектированию, Грозный, 2009г.

7. Фонды оценочных средств

6 семестр

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Классификация процессов
2. Расчет процессов и аппаратов
3. Составление материальных балансов
4. Составление энергетических балансов
5. Физическое, математическое, гидравлическое моделирование

6. Массообменные процессы. Основные понятия
7. Способы выражения состава фаз
8. Основные законы массообменных процессов. Молекулярная диффузия
9. Конвективная диффузия
10. Уравнение массопередачи
11. Средняя движущая сила процесса массопередачи
12. Материальный баланс массообменных процессов
13. Правило фаз
14. Законы идеальных газов
15. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных смесей
16. Процесс ректификации
17. Классификация ректификационных колонн
18. Устройство ректификационных колонн
19. Материальный баланс ректификационной колонны
20. Тепловой баланс ректификационной колонны
21. Расчет основных размеров ректификационной колонны
22. Процесс абсорбции и десорбции
23. Процесс экстракции
24. Процесс адсорбции

7.2. Вопросы ко 2 рубежной аттестации

1. Общие сведения о процессах теплообмена
2. Основные схемы движения теплообменивающихся потоков
3. Классификация теплообменных процессов
4. Устройство теплообменных процессов
5. Тепловой расчет теплообменных аппаратов
6. Трубчатые печи, назначение и типы трубчатых печей
7. Классификация трубчатых печей
8. Расчет процесса горения
9. Теплота сгорания топлива
10. Коэффициент избытка воздуха
11. Состав продуктов горения
12. Энтальпия продуктов горения
13. Максимальная температура горения
14. Тепловой баланс печи
15. Разделение жидких неоднородных систем. Отстаивание
16. Расчет отстойников
17. Фильтрация
18. Расчет фильтрации
19. Устройство фильтров
20. Центрифугирование

21. Устройство центрифуг
22. Расчет центрифуг
23. Перемешивание
24. Псевдооживленные системы. Основные понятия
25. Свойства псевдооживленного слоя
26. Пневматический транспорт
27. Механические процессы. Измельчение твердых материалов
28. Машины крупного дробления
29. Машины среднего и мелкого дробления
30. Машины тонкого измельчения

Билет к аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ.акад.М.Д.Миллионщикова
Кафедра Оборудование и агрегаты нефтегазового производства

Б И Л Е Т №1

Дисциплина _____ ПАХТ _____

1. Общие сведения о процессах теплообмена
2. Виды теплообменных аппаратов

Составил: _____ З.С. Исраилова «» _____ 201 г.

1. Устройство ректификационных колонн
2. Материальный баланс ректификационной колонны
3. Тепловой баланс ректификационной колонны
4. Расчет основных размеров ректификационной колонны
5. Процесс абсорбции и десорбции
6. Процесс экстракции
7. Процесс адсорбции

7.3. Вопросы к экзамену:

6 семестр

1. Классификация процессов
2. Расчет процессов и аппаратов
3. Составление материальных балансов
4. Составление энергетических балансов

5. Физическое, математическое, гидравлическое моделирование
6. Массообменные процессы. Основные понятия
7. Способы выражения состава фаз
8. Основные законы массообменных процессов. Молекулярная диффузия
9. Конвективная диффузия
10. Уравнение массопередачи
11. Средняя движущая сила процесса массопередачи
12. Материальный баланс массообменных процессов
13. Правило фаз
14. Законы идеальных газов
15. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных смесей
16. Процесс ректификации
17. Классификация ректификационных колонн
18. Устройство ректификационных колонн
19. Материальный баланс ректификационной колонны
20. Тепловой баланс ректификационной колонны
21. Расчет основных размеров ректификационной колонны
22. Процесс абсорбции и десорбции
23. Процесс экстракции
24. Процесс адсорбции
25. Общие сведения о процессах теплообмена
26. Основные схемы движения теплообменивающихся потоков
27. Классификация теплообменных процессов
28. Устройство теплообменных процессов
29. Тепловой расчет теплообменных аппаратов
30. Трубчатые печи, назначение и типы трубчатых печей
31. Классификация трубчатых печей
32. Расчет процесса горения
33. Теплота сгорания топлива
34. Коэффициент избытка воздуха
35. Состав продуктов горения
36. Энтальпия продуктов горения
37. Максимальная температура горения
38. Тепловой баланс печи
39. Разделение жидких неоднородных систем. Отстаивание
40. Расчет отстойников
41. Фильтрация
42. Расчет фильтрации
43. Устройство фильтров
44. Центрифугирование
45. Устройство центрифуг
46. Расчет центрифуг
47. Перемешивание
48. Псевдооживленные системы. Основные понятия
49. Свойства псевдооживленного слоя

- 50. Пневматический транспорт
- 51. Механические процессы. Измельчение твердых материалов
- 52. Машины крупного дробления
- 53. Машины среднего и мелкого дробления
- 54. Машины тонкого измельчения

Билет к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. акад. М. Д. Миллионщикова
Кафедра Оборудование и агрегаты нефтегазового производства

Б И Л Е Т №7

Дисциплина _____ ПАХТ _____

1. Основные показатели работы печи

2. Расчет температурного режима теплообменника

Зав каф. ОАНПП

А.А. Эльмурзаев «» _____ 201 г.

7.4. Образец текущего контроля

Перемешивание

Дано: Определить интенсивность перемешивания и мощность, потребляемую при перемешивании $V = 200$ л среды с плотностью $\rho_c = 1100 \text{ кг/м}^3$ мешалкой диаметром $d_m = 250$ мм, если число оборотов мешалки $n = 300$ об/мин, а критерий мощности мешалки (модифицированный критерий Эйлера) $K_N = 10$.

Решение:

1. Определение мощности на перемешивание

$$N = K_N \rho_c n^3 d_m^5$$

$$N = 10 \cdot 1100 \cdot \left(\frac{300}{60}\right)^3 \cdot (0,25)^5 = 1340 \text{ Вт}$$

2. Определение интенсивности перемешивания

$$j = \frac{N}{V} = \frac{1340}{0,2} = 6700 \text{ Вт/м}^3$$

Тепловые процессы

Теплопередача

Дано: стенка печи состоит из двух слоев толщиной $\delta_1 = 500$ мм и $\delta_2 = 250$ мм. Температура внутри печи 1300°C , температура окружающего воздуха 25°C . Коэффициент теплоотдачи от печных газов к стенке $\alpha_1 = 34,8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, от стенки к воздуху $\alpha_2 = 16,2 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$.

Коэффициенты теплопроводности материалов стенки соответственно: $\lambda_1 = 1,16 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$, $\lambda_2 = 0,58 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$.

Определить: а) потери тепла с 1 м^2 поверхности стенки;

б) температуру на внутренней поверхности стенки и между слоями материала стенки.

Решение:

1. Определение коэффициента теплопередачи через многослойную стенку

$$K = \frac{1}{1/\alpha_1 + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_2} =$$

$$= \frac{1}{1/34,8 + 0,5/1,16 + 0,25/0,58 + 1/16,2} = 1,05 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$$

2. Определение потери тепла с 1 м^2 поверхности стенки (тепловой поток)

$$q = \frac{Q}{F} = K(t_1 - t_5) = 1,05 \cdot (1300 - 25) = 1340 \text{ Вт/м}^2.$$

3. Определение температуры

а) на внутренней поверхности стенки

$$t_2 = t_1 - q/\alpha_1 = 1300 - \frac{1340}{34,8} = 1261^\circ\text{C}$$

б) между слоями материала стенки

$$t_3 = t_2 - \frac{q\delta_1}{\lambda} = 1261 - \frac{1340 \cdot 0,5}{1,16} = 683^\circ\text{C}.$$

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

	Критерии оценивания результатов обуч
--	--------------------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)
<i>ОПК-3: способность разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на производство электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование</i>			
Знать: основные закономерности процессов переработки нефти и газа, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные знания, содержащие отдельные пробелы знаний
Уметь: принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии и применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полностью сформированы, допускаются небольшие ошибки
Владеть: навыками расчёта и проектирования оборудования различного технологического назначения и средствами подготовки конструкторско-технологической документации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются небольшие ошибки

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и

бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- для **слабовидящих**: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху**:

- для **глухих и слабослышащих**: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Стратегические приоритеты российских нефтеперерабатывающих предприятий/ Под редакцией В.Е. Сомова. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2002. – 292с.
 2. Скобло А.И., Молоканов Ю.К.. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. М.: – Недра-Бизнесцентр, 2005г.
 3. А.С. Тимонин. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. – Калуга: - Изд. Н. Бочкаревой, 2002г. – 1017 с.
 4. Ю.К. Молоканов. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. – М., «Химия», 1987. - 368 с.
 5. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. Учебно-методическое пособие для повышения квалификации работников нефтеперерабатывающей промышленности. Часть 2. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2001. – 415с.
 6. Развитие нефтегазового комплекса – основа развития регионов: Материалы научно практической конференции 2006 года. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. 200с.
 7. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. – 368с.
 8. С.А. Фарамазов. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Химия, 1988. - 304с.
 9. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. Учебно-методическое пособие для повышения квалификации работников нефтеперерабатывающей промышленности. Часть 3. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2003. – 504с.
- б) дополнительная литература**
1. Рудин М.Г., Сомов В.Е., Фомин А.С. Карманный справочник нефтепереработчика./ Под редакцией М.Г.Рудина. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2004. – 336с.

2. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. – 2-е изд., пер. и доп. – М.: Химия, 1980. – 256с.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – 13-е изд. стереотипное. – М.: Альянс, 2006. – 576с.
4. Холоднов В.А., Иванова Е.Н., Кирьянова Л.С., Князьков В.М. Программные продукты в химии и химической технологии. Mathcad 8 Standard. Методические указания. СПб.: 2000. 52 с.
5. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств: Учебное пособие для вузов. М.:Высш.шк.,1991. 400 с.

в) программное обеспечение

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы.

Программа компьютерной графики типа ArchiCAD, Компас и AutoCAD.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.twirpx.com>.

<http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>.

<http://www.sciteclibrary.ru/>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1 Лекционные занятия проходят в аудитории 1УК-0-41. В аудитории имеется проекторная доска, проектор, ПК в комплекте, с программным обеспечением на базе Linux, а так же наглядное пособие, преподавательский стол, доска настенная. Аудитория рассчитана на 26 посадочных места.

10.2. Помещения для самостоятельной работы.

Аудитория (1УК-0-32) Преподавательский стол, доска настенная.
Аудитория рассчитана на 16 посадочных места. Российская Федерация,
364051, Чеченская республика, Заводской р-н, г. Грозный, ул. Авторханова
(К.Цеткин), д. 14/53, Учебный корпус №1

11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

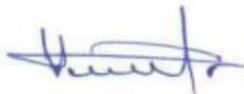
Составитель:
Доцент кафедры «ТМО»



/З.С.Исраилова/

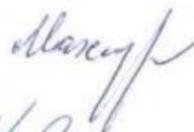
СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ТМО»



/Эльмурзаев А.А./

Зав. выпускающей каф. «ХТНГ»



/Махмудова Л.Ш./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./