

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Котова Лариса Анатольевна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 10.09.2023 11:07:14

Уникальный программный ключ:

10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

## ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.1 Первичная переработка углеводородных газов

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

16

самостоятельная работа

155

часов на контроль

9

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*Профессор, Петухов В.Н.*

Рабочая программа

**Первичная переработка углеводородных газов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ от 25.12.2017 г. № № 857 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, 18.03.01\_18\_ХимТехнология\_Пр1\_заоч\_2020.plz.xml , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 24.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения к.ф-м.н., доцент Гюнтер Д.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Познакомить студентов с состоянием и перспективами развития газовой промышленности России;
1.2	о современном состоянии и перспективах развития газовой промышленности в России и за рубежом;
1.3	знать состав и свойства углеводородных газов и конденсатов, основные процессы их подготовки к переработке, физические и физико-химические методы переработки;
1.4	иметь опыт: расчетов материальных и тепловых балансов, определения основных параметров и подбора оборудования основных процессов первичной переработки углеводородных газов и конденсатов;
1.5	технологических расчетов для нахождения температурных режимов работы основных аппаратов промышленных установок;
1.6	использования графиков и диаграмм при проведении расчетов и уточнения параметров углеводородных систем; построения и оптимизации технологической схемы;
1.7	проведения исследовательских работ, анализа результатов, прогнозирования результатов и их использования в практических целях.
1.8	

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Иностранный язык	
2.1.2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.3	Физическая химия	
2.1.4	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Государственная итоговая аттестация	
2.2.2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
2.2.3	Дополнительные главы физической химии	
2.2.4	Обогащение полезных ископаемых	
2.2.5	Курсовая научно-исследовательская работа	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-3.3: Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.3-31 основы математической статистики для анализа данных и их достоверности;
<b>ПК-3.5: Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.5-31 методику организации экспериментальных исследований.
<b>ПК-1.4: Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.4-31 основные теплотехнические и технологические показатели коксохимического и нефтегазоперерабатывающего производств
<b>ПК-3.5: Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.5-У1 оценивать ресурсо-экологические характеристики процессов
<b>ПК-1.4: Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.4-У1 выявлять достоинства и недостатки технологических процессов переработки природных энергоносителей;

**ПК-3.3: Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ПК-3.3-У1 определять энергоёмкость и материалоемкость процессов;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Состояние и перспективы развития газоперерабатывающей промышленности России</b>							
1.1	Сырьевая база и основные направления развития газоперерабатывающей промышленности. Основные направления химической переработки природных газов. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
1.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Современное состояние газоперерабатывающей промышленности России /Ср/	3	6		Л1.3Л2.1 Э2			
1.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Состав природных газов и газоконденсатов /Ср/	3	6		Л1.1Л2.1 Э1			
1.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Поточные схемы газоперерабатывающих заводов, основные продукты первичной переработки природных газов /Ср/	3	10		Л2.1 Э1			
1.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Оренбургский газоперерабатывающий завод, технологическая схема, перспективы развития /Ср/	3	10		Л1.1 Э1			
1.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Оренбургский гелиевый завод (ОГЗ), технологическая схема, продукция, перспективы /Ср/	3	8		Л1.1 Э1			
1.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Западно-Сибирский перерабатывающий комплекс /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.3 Э1			

1.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Требования к качеству товарного природного газа и продуктов газопереработки /Ср/	3	10		Л1.3Л2.1 Э1			
1.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Требования к качеству природного газа, подаваемого в газопроводы, показатели качества широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) /Ср/	3	9		Л2.1 Э1			
1.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Основные физико-химические свойства углеводородных газов и конденсатов. Плотность. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров, теплоемкость, энтальпия. Расчет по правилу аддитивности. /Ср/	3	4		Л1.2 Л1.3 Э1			
1.11	Расчет критических и приведенных параметров. Определение коэффициента сжимаемости газов. Расчет фугитивности и констант фазового равновесия. /Пр/	3	2		Л1.2 Э1			
	<b>Раздел 2. Подготовка природных газов к переработке</b>							
2.1	Очистка газов от механических примесей. Осушка природных углеводородных газов /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1			
2.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Адсорбционная осушка газов /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2 Э2			
2.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Очистка газов от химических примесей /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э2			
2.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Методы очистки газов от кислых компонентов /Ср/	3	5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2			
2.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Очистка газов от сероводорода и других серосодержащих примесей /Ср/	3	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э2			
2.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Абсорбция комбинированными поглотителями /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.3 Э1			

2.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Очистка газа окислительными абсорбционными методами /Ср/	3	2		Л1.2 Л1.3 Э1			
2.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Микробиологические методы /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э1			
2.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Очистка газов с помощью плазмы, новые направления и способы очистки газов /Ср/	3	2		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
2.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Очистка газов от меркаптанов /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
2.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Производство серы из сероводородсодержащих газов /Ср/	3	2		Л1.2 Л1.3 Э1			
2.12	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Химия и технология процесса Клауса /Ср/	3	2		Л1.2 Э2			
2.13	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Процессы, основанные на продолжении реакции Клауса /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э2			
2.14	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Процессы, основанные на окислении всех сернистых соединений до SO <sub>2</sub> /Ср/	3	2		Л1.2 Э1			
2.15	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Товарные формы, области применения серы /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э2			
2.16	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Расчет сепарации углеводородных газов. /Ср/	3	2		Л1.2 Э2			
2.17	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Расчет процесса очистки газа от сероводорода и диоксида углерода растворами алканолминов. /Ср/	3	2		Л1.2 Л1.3 Э2			
2.18	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Расчет абсорбционной осушки природного газа. /Ср/	3	2		Л1.1 Э2			

2.19	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Расчет адсорбционной осушки природного газа и очистки от меркаптанов на цеолитах. /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э2			
2.20	Очистка природного газа от кислых компонентов этаноламинами. /Пр/	3	2		Л1.2 Э2			
2.21	Очистка природного газа от тиолов водными растворами щелочей. /Пр/	3	2		Л3.1 Э2			
2.22	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Осушка и очистка природного газа от меркаптанов адсорбцией на цеолитах. /Ср/	3	4		Л3.1 Э2			
	<b>Раздел 3. Разделение углеводородных газов</b>							
3.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Промышленная реализация процесса НТС /Ср/	3	0		Л1.1 Л1.3 Э2			
3.2	Извлечение жидких углеводородных компонентов из природных газов /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
3.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Промышленная реализация процесса НТС /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1			
3.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Газожидкостные сепараторы /Ср/	3	2		Л1.1 Э2			
3.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Извлечение углеводородов C2-C5 из природных газов /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э2			
3.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Низкотемпературная абсорбция (НТА) /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Способы низкотемпературной конденсации и низкотемпературной ректификации /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
3.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Процессы разделения углеводородных газов /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
3.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Способы получения «холода» /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э2			

3.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Основные низкотемпературные процессы разделения углеводородных газов /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
3.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Мембранные методы концентрирования и разделения газов /Ср/	3	2		Л1.1 Э2			
3.12	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
3.13	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Методы получения гелиевого концентрата /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2			
3.14	Составление материальных и тепловых балансов процессов осушки, очистки, разделения газа. /Пр/	3	2		Л1.2 Э1			
3.15	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Расчет холодильных циклов при изохальном и изэнтропийном расширении газа. /Ср/	3	2		Л1.2			
3.16	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Расчет низкотемпературных процессов разделения углеводородных газов. /Ср/	3	2		Л3.1 Э1			
3.17	Общий анализ газа на содержание сероводорода, RSH, сульфидов, суммы сероорганики (COS + CS2) /Пр/	3	2		Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 4. Стабилизация и переработка газовых конденсатов</b>							
4.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Стабилизация газового бензина /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
4.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Стабилизация сырого газового конденсата, выносимого газом из скважины /Ср/	3	2		Л2.1 Э2			
4.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
4.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Переработка газовых конденсатов в товарные топлива /Ср/	3	2		Л2.1 Э2			
4.5	/Экзамен/	3	9					



**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ****5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)**

Вопросы к экзамену(ПК-1.4(31,У1), ПК-3.3((31,У1)ПК-3.5((31,У1))):

1. Товарные формы, области применения серы
2. Процессы, основанные на окислении всех сернистых соединений до SO<sub>2</sub>
3. Процессы, основанные на продолжении реакции Клауса
4. Химия и технология процесса Клауса
5. Производство серы из сероводородсодержащих газов
6. Очистка газов от меркаптанов
7. Очистка газов с помощью плазмы, новые направления и способы очистки газов
8. Микробиологические методы
9. Очистка газа окислительными абсорбционными методами
10. Абсорбция комбинированными поглотителями
11. Очистка газов от сероводорода и других серосодержащих примесей
12. Методы очистки газов от кислых компонентов
13. Очистка газов от химических примесей
14. Адсорбционная осушка газов
15. Осушка природных углеводородных газов
16. Очистка газов от механических примесей
17. Требования к качеству товарного природного газа и продуктов газопереработки
18. Поточные схемы газоперерабатывающих заводов, основные продукты первичной переработки природных газов
19. Состав природных газов и газоконденсатов
20. Основные направления химической переработки природных газов
21. Современное состояние газоперерабатывающей промышленности России
22. Сырьевая база и основные направления развития газоперерабатывающей промышленности

Экзаменационный билет № 0

1. Сырьевая база и основные направления развития газоперерабатывающей промышленности
2. Очистка газов с помощью плазмы, новые направления и способы очистки газов

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.**

Домашняя контрольная работа (ПК-1.4(31,У1), ПК-3.3((31,У1)ПК-3.5((31,У1))

С целью контроля по освоению материала дисциплины и приобретения практического навыка в семестре выполняется индивидуальная домашняя работа, которая выполняется на листах формата А4. В каждый вариант работы входят два задания (см. таблицу 1). Вариант индивидуального задания должен соответствовать порядковому номеру студента. Если порядковый номер больше 15-ти, то начиная с 16 номера, отсчет варианта задания начинается с 1 (вариант задачи берется из таблицы 2, согласно указанному номеру варианта).

Таблица 1

№ варианта	Задание
1	а) Производство серы и других товарных продуктов из газа. б) Задача
2	а) Способы подготовки и очистки газов. б) Задача.
3	а) Методы разделение углеводородных газов, их характеристика. б) Задача.
4	а) Основные методы подготовки нефти и газоконденсатов к переработке. б) Задача.
5	а) Физико-химические основы сепарационного метода стабилизации газов, аппаратурное оформление процесса. б) Задача.
6	а) Абсорбционные методы очистки газов б) Задача.
7	а) Обессеривание газов б) Задача.
8	а) Биологическая очистка газов б) Задача.
9	а) Низкотемпературная сепарация газов б) Задача
10	а) Методы получения гелия из природного газа б) Задача
11	а) Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений б) Задача
12	а) Переработка газовых конденсатов в товарные топлива б) Задача
13	а) Мембранные методы концентрирования и разделения газов б) Задача
14	а) Стабилизация газового бензина б) Задача
15	а) Извлечение углеводородов C2-C5 из природных газов б) Задача.
0	а) Товарные формы, области применения серы б) Задач

В таблице 2 представлены варианты задач, номер которых соответствует номеру контрольного задания студента.

Задача: Определить диаметр газосепаратора, в который после конденсации и охлаждения до 350 С поступает смесь газового бензина и газообразных продуктов. Часть бензина возвращается на орошение. Относительная плотность бензина при 350 С составляет 0,650, средняя молекулярная масса газов равна 40. Расходы потоков и давление в колонне приведены в таблице.

Таблица 2

№ вар.	Расход бензина в газосепараторе (абс.), МПа	Расход газа в газосепараторе, МПа	Расход бензина на орошение, МПа	Давление в аппарате, кг/ч	кг/ч	кг/ч
1	8000	2500	3600	0,3		
2	10000	2000	3800	0,33		
3	12000	2800	3900	0,35		
4	14000	3000	4000	0,27		
5	15000	4500	3700	0,23		
6	5000	1500	1500	0,2		
7	9000	2300	2000	0,13		
8	11000	3200	2500	0,28		
9	8000	1800	1900	0,4		
10	10000	3400	2700	0,3		
11	12000	2600	3200	0,2		
12	14000	3100	3500	0,35		

13	15000	3900	4100	0,25
14	5000	2000	1700	0,3
15	9000	2000	3100	0,35
0	11000	2500	3900	0,33

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет № 0 (ПК-1.4(З1,У1), ПК-3.3((З1,У1)ПК-3.5((З1,У1))

1. Сырьевая база и основные направления развития газоперерабатывающей промышленности
2. Очистка газов с помощью плазмы, новые направления и способы очистки газов

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех практических заданий;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются достаточные знания теоретического материала и умение их применять; но допускаются незначительные ошибки, неточности
- выполнение всех практических заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;
- затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций:

- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;
- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;
- выполнение заданий при подсказке преподавателя;
- затруднения в формулировке выводов.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач неправильная оценка предложенной ситуации;

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Н.Л. Солодова, Д.А. Халикова	Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие		Казань : Издательство КНИТУ, 2012, URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408</a> (01.04.2015).
Л1.2	Н.Л. Солодова, А.И. Абдуллин	Пиролиз углеводородного сырья : учебное пособие		Казань : Издательство КНИТУ, 2007, URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259058">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259058</a> (01.04.2015)
Л1.3	Потехин В.М., Потехин В.В.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник		СПб.: Изд-во "Лань", 2014 г.,

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Смидович Е.В.	Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. : Учебник.		М.Альянс, , 2011,

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
ЛЗ.1	Белоусов В.В	Теория процессов и аппаратов очистки газов. : Учебно – методическое пособие №839		М. ИК МИСиС, 2008, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	model.exponenta.ru - учебно-методический сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технических процессов и физических явлений.			
Э2	mvtu.power.bmstu.ru - Статьи о возможностях ПК «МВТУ», опубликованные на сайте model.exponenta.ru: «Программный комплекс "Моделирование в технических устройствах"».			
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" <a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>			
И.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>			
И.3	- Университетская библиотека онлайн <a href="http://bibliclub.ru">http://bibliclub.ru</a>			

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рассмотрим некоторые важные рекомендации студентам для эффективного запоминания любого учебного материала. Это простые и весьма действенные приемы.

Приступая к запоминанию, надо поставить перед собой цель – запомнить надолго, лучше навсегда. Установка на длительное сохранение информации обеспечит условия для лучшего запоминания. Надо осознать, для чего требуется запомнить изучаемый материал. Чем важнее поставленная цель, тем быстрее и прочнее происходит запоминание.

Внимание – режиссер памяти: чем оно острее, тем глубже следы. Чем больше желания, заинтересованности, эмоциональной включенности в получение новых знаний, тем лучше запомнится.

Чем лучше понимание, тем лучше запоминание. Надо отказаться от зубрежки и для запоминания текста опираться на осмысленное запоминание, которое примерно в 25 раз эффективнее механического. Последовательность работы по осмысленному запоминанию такова: понять, установить логическую последовательность, разбить материал на части и найти в каждой ключевую фразу или опорный пункт, запомнить именно их и использовать как ориентиры. Смысловых блоков должно быть от 5 до 9.

Если выполнение какого-либо задания прервано, то оно запомнится лучше по сравнению с заданиями, благополучно выполненными.

Лучше два раза прочесть и два раза воспроизвести, чем прочитать пять раз без воспроизведения.

Нужно закреплять в память учебный материал как можно чаще. Оптимальный промежуток между прочтениями колеблется от 10 минут до 16 часов. Перечитывание менее чем через 10 минут оказывается бесполезным, а по истечении 16 часов часть текста забывается.

Заданный учебный материал лучше повторять перед сном и с утра. Давно известно, что лучший способ забыть только что выученное – это постараться сразу же запомнить что-нибудь похожее. Поэтому надо чередовать материал.

При заучивании необходимо учитывать «правило края»: обычно лучше запоминаются начало и конец информации, а середина «выпадает».

Настоящая мать учения не повторение, а применение. Чем больше будет найдено возможностей включить запоминаемый материал в практическую деятельность, тем глубже и надежнее будет запоминание.

Иногда удобно использовать мнемотехнику – искусственные приемы запоминания. Связывать цифры с образами, похожих на них людей и т.д.

Очень важным для студентов является умение эффективно конспектировать лекции. Основные приемы конспектирования можно условно разделить на три группы:

1. Сокращение слов, словосочетаний и терминов. Эти приемы осваиваются очень легко и включают в себя: гипераббревиатуру (когда начальная буква обводится линией), кванторизацию (переворот начальной буквы), способы записи окончаний, иероглифику и пиктографию. Достаточно только тем или иным способом закодировать часто повторяющиеся, а особенно длинные слова и специальные термины. Только замены надо делать все время одни и те же, иначе можно и забыть, что, на что заменили или как сократили.
2. Переработка фразы. Это самый эффективный прием. Но и освоить его до степени автоматизма довольно сложно. Суть состоит в том, что, выслушав фразу лектора до конца, мысленно приведите ее к наиболее короткому и понятному для вас виду, сохраняя ее смысл. Вот эту фразу и запишите.
3. Выделение каким-либо образом существенных фраз и частей текста. Это можно сделать текстовыделителями, величиной отступа, расположением в виде схемы, в виде алгоритма и т.д.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников (список рекомендуемой литературы приведен после требований к результатам изучения курса). Если возникают трудности при работе с основными учебниками, можно изучить соответствующую тему по дополнительной литературе, но затем следует обязательно вернуться к данной теме в учебнике. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце учебника.

Самостоятельная работа студентов выражается в подготовке к практическим занятиям, решении домашних заданий.

При подготовке практическим занятиям необходимо работать не только с лекционным материалом, но и использовать

литературные источники.