

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР  
 Н.И. Никифорова  
 « 30 » 05 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Программа подготовки «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очно-заочная (о-з)

Факультет технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра нефтехимического синтеза

Курс, семестр II, 4; III, 5

	Часы		Зачетные единицы	
	4 семестр	5 семестр	4 семестр	5 семестр
Лекции	6	8	0,17	0,22
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	12	16	0,33	0,44
Контроль самостоятельной работы	12	-	0,33	-
Самостоятельная работа	42	57	1,17	1,58
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет	Экзамен (27)	-	0,75
Всего	72	108	2	3

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования  
(№ 910 от 07.08.2020г.) по направлению 18.04.01 «Химическая технология»  
(номер, дата утверждения) (шифр, наименование)  
на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

Доцент

(должность)



(подпись)

М.Г. Гарипов

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС,  
протокол от «06» 04 2022 г. № 8

Зав. Кафедрой



(подпись)

Р.З. Агзамов

(И.О. Фамилия)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств являются:

- а) формирование знаний об оборудовании используемых на предприятиях органического и нефтехимического синтеза;
- б) формирование способности выполнять технические проекты производств органических веществ на основе исследования кинетики и термодинамики процессов в аппаратах различного типа, необходимых при выполнении выпускной квалификационной работы и самостоятельной профессиональной деятельности;
- в) формирование знаний о химическом производстве, объектах приёма, подготовки, синтеза, выделения, очистки, хранения сырья и продукции;
- г) обучение технологии получения знаний по методам расчетов материального и теплового балансов химико-технологических процессов и основных типов реакционного и разделительного оборудования;
- д) раскрытие сущности процессов, происходящих в аппаратах для разделения многокомпонентных смесей, в химических реакторах;
- е) формирование творческого мышления, способности объединять теоретические знания механизма основных процессов с последующей разработкой и обоснованием процессов и реакционной аппаратуры производства продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств формируемой участниками образовательных отношений ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств бакалавр по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.О.02 Технико-экономический анализ химических производств
- Б1.О.04 Определение современного технического уровня химических производств
- Б1.О.06 Основные процессы и современное аппаратное оформление химических производств
- Б1.В.02 Прецизионные методы исследований свойств и качества нефтепродуктов
- Б1.В.05 Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа
- Б1.О.07 Научно-практический семинар "Инновации в химическом производстве"
- Б1.В.03 Теория химико-технологических процессов глубокой переработки нефти
- Б1.В.04 Моделирование и оптимизация нефтехимических процессов
- Б1.В.06 Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа
- Б1.В.07 Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.01.01 Безопасное обращение нефтехимической продукции
- Б2.В.03 (П) Производственная практика (преддипломная практика)
- Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств могут быть использованы при прохождении следующих видов практик: учебной, производственной, преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-5 Способен проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта

ПК-5.1 Знает технологию, научно-технические достижения и передовой опыт, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; формы и методы производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности производства и организации;

ПК-5.2 Умеет разрабатывать проекты перспективных годовых, текущих планов по всем видам деятельности; повышать эффективность работы производства на основе внедрения новой техники и технологии производства; проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства;

ПК-5.3 Владеет навыками обеспечения эффективности проектных решений, современной и качественной подготовки производства и модернизации оборудования, достижения высокого качества продукции в процессе ее разработки и производства; навыками проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) знать:

- а) технологию, научно-технические достижения и передовой опыт;
- б) физические, физико-химические и химические основы технологических процессов;

- в) формы и методы производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности производства и организации.
- 2) уметь:
- а) разрабатывать проекты перспективных годовых, текущих планов по всем видам деятельности;
- б) повышать эффективность работы производства на основе внедрения новой техники и технологии производства;
- в) проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства.
- 3) владеть:
- а) навыками обеспечения эффективности проектных решений;
- б) современной и качественной подготовки производства и модернизации оборудования;
- в) достижения высокого качества продукции в процессе ее разработки и производства;
- г) навыками проводить технологические и технические расчеты по проектам;
- д) навыками проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта.

#### 4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств»

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочной 4с./5с. - 2 / 3 зачетных единицы, 72 / 108 часов

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочной ф.о. – 27,5 зачетных единицы, 727,100 часов										
№ п/ п	Разделы дисципли- ны	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
			Лекции	Лаборато- рные работы	Практи- ческие занятия	КСР	СР			
Очно-заочная ф.о.										
1	Массообм- енные процессы и аппараты	4	3	2	-	6	21	Публичное обсуждение доклада	Доклад (реферат), контрольная работа	
2	Гидромех- анические процессы и аппараты	4	3	10	-	6	21	Публичное обсуждение доклада	Доклад (реферат), контрольная работа	
Форма аттестации									Зачет	
3	Тепловые процессы и аппараты	5	8	16	-	-	57	Публичное обсуждение доклада	Доклад (реферат), контрольная работа	
Итого			14	28	-	12	99		Экзамен (27)	

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
<b>Очно-заочная ф.о.</b>					
<b>4 семестр</b>					
1	Массообменные процессы и аппараты	3	1. Основы массопередачи в системах со свободной границей раздела фаз.	Материальный баланс массообменных процессов. Молекулярная диффузия. Конвекция и массоотдача. Дифференциальные уравнения переноса массы. Подобие массообменных	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

				процессов. Движущая сила массообменных процессов. Основы расчёта массообменных аппаратов. Расчет диаметра аппарата. Расчет высоты аппарата.	
			2. Абсорбция	Равновесие при абсорбции. Материальный и тепловой балансы абсорбции. Абсорбция многокомпонентных смесей. Кинетика абсорбции. Устройство и принцип действия абсорбентов. Пленочные абсорберы. Насадочные абсорберы. Тарельчатые абсорберы. Распыливающие абсорберы. Сравнение абсорбционных аппаратов. Расчет абсорберов. Десорбция.	
			3. Перегонка жидкостей.	Равновесие в системах жидкость-пар. Простая перегонка. Непрерывная бинарная ректификация. Периодическая ректификация. Экстрактивная и азеотропная ректификация. Особенности расчета ректификационных аппаратов. Расчет ректификации многокомпонентных смесей.	
			4. Жидкостная экстракция.	Равновесие в системе жидкость-жидкость. Выбор растворителя. Материальный баланс процесса жидкостной экстракции. Кинетика жидкостной экстракции. Основные способы проведения экстракции. Расчет экстракторов. Схемы экстракционных установок.	
			5. Массообмен между жидкостью (газом или паром) и твердым телом.	Массоперенос во внешней фазе. Массоперенос в твердой фазе.	
			6. Адсорбция и ионный обмен.	Адсорбция. Основные промышленные адсорбенты и их свойства. Равновесие при адсорбции. Материальный баланс адсорбции. Кинетика адсорбции. Адсорберы. Устройство и принцип действия адсорберов. Расчет адсорберов. Десорбция. Ионный обмен.	
2	Гидромеханические процессы и аппараты	3	7. Общие вопросы прикладной гидравлики химической аппаратуре	Основное уравнение гидростатики. Уравнение Бернулли. Уравнение Гагена-Пуазейля.	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
			8. Гидравлическое	Расчет диаметра	

			сопротивление трубопроводов и аппаратов.	трубопроводов и аппаратов. Истечение жидкости из отверстий резервуаров. Гидравлические методы измерения расхода жидкостей и газов. Обтекание жидкостью твердых тел.	
			9. Движение жидкости через слои зернистых материалов и насадок.	Движение потока через неподвижные зернистые слои. Гидродинамика псевдоожиженных слоев.	
			10. Пленочное течение жидкостей. Гидродинамика барботажа.	Течения жидкостей в пленочном режиме, Гидродинамика барботажа	
<b>5 семестр</b>					
3	Тепловые процессы и аппараты	8	11. Основы теплопередачи.	Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвекция и теплопередача. Подобие процессов теплоотдачи. Теплоотдача в турбулентном потоке. Теплоотдача при конденсации насыщенных паров. Теплоотдача при кипении жидкостей. Реакционно-конвективная теплоотдача. Теплоотдача в теплообменных аппаратах.	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
			12. Теплопередача	Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Теплопередача при нестационарном режиме. Теплопередача при непосредственном контакте теплоносителей. Элементы расчета теплообменных аппаратов.	
			13. Промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре.	Подводы теплоты. Нагревание водяным паром и парами высокотемпературных теплоносителей. Нагревание горячими жидкостями. Нагревание топочными газами. Нагревание электрическим током. Отвод теплоты.	
			14. Теплообменные аппараты и их расчет.	Поверхностные теплообменники. Трубчатые теплообменники. Теплообменники с плоской поверхностью теплопередачи. Смесительные теплообменники. Регенеративные	

			теплообменники.	
		15. Расчет поверхностных теплообменных аппаратов.	Проектный расчет теплообменника. Основы оптимального расчета теплообменника. Поверочный расчет теплообменника. Рекомендации по проектированию поверхностных теплообменников. Теплопередающие (тепловые) трубы.	

#### 6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является формирование готовности использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы конкретного направления, готовности разрабатывать проекты в составе авторского коллектива.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
<b>Очно-заочная ф.о.</b>					
<b>4семестр</b>					
1	Массообменные процессы и аппараты	2	<b>Тема 1.</b> Конструктивный расчет колонных аппаратов	Классификация и краткий обзор аппаратов и контактных устройств. Колонны с фиксированной поверхностью. Колонны с поверхностью, образуемой в процессе движения фаз.	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
2	Гидромеханические процессы и аппараты	10	<b>Тема 2.</b> Механический расчет тарелок колонных аппаратов	Расчёт на прочность конструктивных элементов колонны. Определение весовых характеристик колонны. Расчет геометрических характеристик.	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
			<b>Тема 3.</b> Расчет вертикального колонного аппарата на действие ветровой нагрузки	Расчет сооружений на сейсмические воздействия и ветровую на-грузку с пульсационной составляющей. Варианты опор колонных аппаратов.	
			<b>Тема 4.</b> Материальный и тепловой баланс колонных аппаратов	Принципы составления мат баланса. Основные показатели химических процессов. Тепловой баланс, общие	

				положения.	
			<b>Тема 5.</b> Материальный и тепловой баланс реакторов	Математическая модель химического реактора. Уравнение материального баланса химического реактора. Конвекционный и диффузионный перенос массы.	
<b>5 семестр</b>					
	Тепловые процессы и аппараты	16	<b>Тема 6.</b> Материальный и тепловой баланс теплообменного оборудования	Тепловые расчёты испарительных установок. Конструктивный расчёт аппаратов.	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
			<b>Тема 7.</b> Расчет выпарного аппарата	Устройство выпарного аппарата. Аппараты с выносной нагревательной камерой. Материальный баланс процесса выпаривания. Расчёт теплообменного аппарата для подогрева исходного раствора перед подачей в выпарной аппарат.	
			<b>Тема 8.</b> Расчет остаточного ресурса работы аппарата под действием коррозионной опасности сред	Расчёт остаточного ресурса технических устройств. Этапы оценки остаточного ресурса технических устройств.	

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Индикаторы достижения компетенции
<b>Очно-заочная ф.о.</b>				
<b>4 семестр</b>				
1	Выбор и разработка технологической схемы производства. Общие положения. Последовательность разработки технологической схемы. Принципиальная технологическая схема. Размещение технологического оборудования	10	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
2	Выбор технологического оборудования химических производств.	10	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
3	Химические факторы, влияющие на выбор реактора. Оптимизация процессов химической технологии	11	написание реферата	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
4	Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры. Общие положения. Расчет объемов реакторов. Основные положения химической кинетики	11	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3



5 семестр				
5	Тепловой расчет основного оборудования. Общее уравнение баланса энергии. Практический тепловой баланс.	8	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
6	Теплообмен в реакторах. Расчет энтальпий и теплоемкостей	8	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
7	Гидравлические расчеты. Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе.	8	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
8	Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов	8	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
9	Механический расчет. Расчет сварных химических аппаратов. Основные расчетные параметры. Расчет на механическую прочность	8	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
10	Трубопроводы и трубопроводная арматура.	8	написание реферата	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
11	Вспомогательное оборудование химических заводов	9	написание реферата	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
Очно-заочная ф.о.				
4 семестр				
1	Выбор и разработка технологической схемы производства. Общие положения. Последовательность разработки технологической схемы. Принципиальная технологическая схема. Размещение технологического оборудования	3	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
2	Выбор технологического оборудования химических производств.	3	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
3	Химические факторы, влияющие на выбор реактора. Оптимизация процессов химической технологии	3	написание реферата	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
4	Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры. Общие положения. Расчет объемов реакторов. Основные положения химической кинетики	3	подготовка к контрольной работе	ПК-5; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
5 семестр				
Контроль самостоятельной работы не предусмотрен				

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний:

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

№	Оценивающие мероприятия	Количество	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<b>Очно-заочная ф.о.</b>				
<b>4 семестр</b>				
1	Доклад	1	18	30
2	Контрольная работа	1	18	30
3	Зачет	1	24	40
	<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>5 семестр</b>				
1	Доклад	1	18	30
2	Контрольная работа	1	18	30
3	Экзамен	1	24	40
	<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

Шкала перевода итогового рейтингового балла  $R_{\text{дс}}$  (для экзамена):

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R_{\text{дс}} < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{\text{дс}} < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R_{\text{дс}} < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R_{\text{дс}} \leq 100$	«отлично» (5)

#### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0557-7. - Текст : электронный. - URL: Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=384903">https://znanium.com/catalog/document?id=384903</a> , по паролю.- ЭБС «Знаниум»	ЭБС «Знаниум» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=384903">https://znanium.com/catalog/document?id=384903</a> . Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств. Книга 2 : учебник для вузов в двух книгах / А. С. Тимонин, Г. В. Божко, В. Я. Борщев [и др.] ; под общ. ред. А. С. Тимониной. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 476 с. - ISBN 978-5-9729-0269-9. - Текст : электронный. - URL: Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=384931">https://znanium.com/catalog/document?id=384931</a> , по паролю.- ЭБС «Знаниум»	ЭБС «Знаниум» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=384931">https://znanium.com/catalog/document?id=384931</a> . Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/130190">https://e.lanbook.com/book/130190</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/130190">https://e.lanbook.com/book/130190</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

10.2 В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Беилин, И. Л. Моделирование инновационного производственного развития нефтегазовых регионов : монография / И. Л. Беилин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 243 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-016254-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=368240">https://znanium.com/catalog/document?id=368240</a> — Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Знаниум»	ЭБС «Знаниум» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=368240">https://znanium.com/catalog/document?id=368240</a> . Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Технология и техника бурения : учебное пособие : в 2 частях. Часть 2. Технология бурения скважин / В. С. Войтенко, А. Д. Смычник, А. А. Тухто, С. Ф. Шемет ; под общ. ред. В. С. Войтенко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 613 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016946-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=376628">https://znanium.com/catalog/document?id=376628</a> — Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Знаниум»	ЭБС «Знаниум» <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=376628">https://znanium.com/catalog/document?id=376628</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств» рекомендуется использование электронных источников информации:

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
ЭБС «ZNANIUM»	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 10.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Документы» - <http://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php>
- База данных Oxford Journals Оксфордская открытая инициатива включает полный и факультативный открытый доступ к более, чем 100 журналам, выбранным из каждой предметной области - [https://academic.oup.com/journals/pages/social\\_sciences](https://academic.oup.com/journals/pages/social_sciences)
- Цифровой архив журнала Science. Журнал Американской ассоциации содействия развитию науки. Считается одним из самых авторитетных научных журналов. Журнал рецензируемый, выходит еженедельно, и имеет примерно 130000 подписчиков бумажного издания – [www.archive.neicon.ru](http://www.archive.neicon.ru)

**Согласовано:**

зав. отделом

по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 402 «Интерактивный лекционный зал», в том числе:

1. Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350 (1 шт.);
2. Монитор – Acer V193WAb WIDE 19" (1 шт.);
3. Проектор – Epson EMP-X5 (1 шт.);
4. Мобильный рулонный экран на штативе (1 шт.);
5. Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110 (1 шт.);
6. Набор наглядный пособий по оборудованию заводов химической промышленности;
7. Столы-парты – 30 шт.

#### **Программное обеспечение:**

WindowsXP, MicrosoftOffice 2007,  
Антивирус Касперского

#### **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций №402**

Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350 (1 шт.);  
Монитор – Acer V193WAb WIDE 19" (1 шт.);  
Проектор – Epson EMP-X5 (1 шт.);  
Мобильный рулонный экран на штативе (1 шт.);  
Выход в Интернет – модем DeLink DWA 110 (1 шт.);  
Набор наглядный пособий по оборудованию заводов химической промышленности;  
Столы-парты – 30 шт.

#### **Программное обеспечение:**

WindowsXP, MicrosoftOffice 2007,  
Антивирус Касперского

#### **Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ), аудитория №40 (S=38,85 м<sup>2</sup>)**

Офисный шкаф (2 шт.);  
Стенды наглядных пособий по проектированию ХТП;  
Учебно-методические пособия и справочная литература;  
Ксерокс – Canon NP 6317 (1 шт.);  
Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350 (1 шт.);  
Монитор – Acer V193WAb WIDE 19" (1 шт.);  
Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110 (1 шт.);  
Столы-парты – 13 шт.

#### **Программное обеспечение:**

WindowsXP, MicrosoftOffice 2007,  
Антивирус Касперского

#### **Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов №29 (S=41,6 м<sup>2</sup>)**

Системный блок – ASUS TeK P5KLP-AM (8 шт.);  
Системный блок – Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350 (2 шт.);  
Монитор - LG TFT 20" W2043SE-PF (8 шт.);  
Монитор - Samsung 732N Black TFT 17" (2 шт.);  
Сканер – HP PI/A4 ScanJet G3010 USB (L1985A);  
Хаб - D-Link 10/100/1000mbps 24-port+2SFP+2\*GbI (1 шт.);  
Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110 (10 шт.);  
Модуль сбора данных – МСД-100 (1 шт.);  
Принтер - Samsung ML-1210 (1 шт.);  
Поворотной-передвижная магнитно-маркерная доска Magnetoplan;  
Столы-парты – 15 шт.

#### **Программное обеспечение:**

WindowsXP, MicrosoftOffice 2007,  
Антивирус Касперского

#### **Лаборатория химических синтезов №114 (S=42,5 м<sup>2</sup>)**

##### **Лабораторная мебель:**

вытяжной шкаф (2 шт.), стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды (1 шт.), стеллаж для химических реактивов (1 шт.), столы лабораторные (2 шт.), островные лабораторные столы (6 шт.), лабораторные тумбы (6 шт.), лабораторная стол-мойка (1 шт.), шкаф для документации (1 шт.).

##### **Обиелатораторное оборудование:**

pH-метр HI 83141, дисстилятор ДЭ-4, весы лабораторные DL-200, термостат TW 2.02, вакуумный насос VE215, лабораторная настольная центрифуга Т-30, термошкаф WS-31, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, рефрактометр ИРФ-22, определение температуры плавления ПТП, микроскоп ST-25, прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов и углеводородов ТВЗ-Лаб 11, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, колбонагреватель УТ-4120, ротаметр РМ-04, вискозиметры ВПЖТ-2, ВПЖТ-4,

набор денсиметров, вакуумный насос ALUE модель VE215N 2-х ступенчатый, газоанализатор Газохром 3101, моностаг лабораторный,

**Специализированные установки и стенды:**

- лабораторная установка «Жидкофазные химические синтезы», включающая: лабораторный реактор-смеситель, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения мешалки, дозатор, термостат циркуляционный, обратный холодильник, пробоотборник (2 шт.);
- лабораторная установка «Окисление спиртов», включающая: лабораторный каталитический реактор, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, дозатор, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, реометр, ротаметр РМ-04;
- лабораторная установка «Ректификационная установка вакуумная», включающая: колонну ректификационную насадочную: насадка металлическая кольцевая, объем насадки V=150 мл, высота колонны H=200-400 мм, диаметр D=30 мм, куб обогреваемый V=500 мл, температура максимальная T=150 °C; головку полной конденсации, приемные емкости, регуляторы температуры ТРМ-1, двухступенчатый вакуумный насос, конденсатор промежуточный «углекислотный», газовый баллон – азот.

**Рабочие места:**

- определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов (колбогрейка, лабораторная посуда);
- определение вязкости нефти и нефтепродуктов (термостат, вискозиметры);
- определение коэффициента преломления нефтепродуктов и органических соединений (рефрактометр);
- определение плотности нефтепродуктов и органических соединений (вискозиметр, набор денсиметров);
- определение температуры плавления парафинов и кристаллических органических соединений (прибор ПТП);
- определение количества и размера микровключений в полимерные материалы (микроскоп);
- определение температуры вспышки нефтепродуктов и органических соединений (прибор ТВЗ-Лаб11).

***Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №512 (S=27,1 м²)***  
Столы- 3 шт., стул – 3 шт.

Паяльная станция, набор инструментов, диагностический инструмент, ПК для диагностики неисправностей.

***Читальный зал библиотеки (S=804,3 м²)***

Стол – 55 шт.; стулья – 90 шт.; скамьи – 10 шт.; доска ученическая – 1 шт.; персональные компьютеры с выходом в Интернет – 5 шт.; принтер – 1 шт.; сканер – 1 шт.; ксерокс – 1 шт.

***Программное обеспечение:***

WindowsXP, MicrosoftOffice 2007,  
Антивирус Касперского

***12. Образовательные технологии***

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
<b>Очно-заочная ф.о.</b>			
<b>4 семестр</b>			
Массообменные процессы и оборудование.	Лабораторное занятие	Публичное обсуждение доклада	10
<b>5 семестр</b>			
Химические реакторы. Классификация и виды химических реакторов.	Лабораторное занятие	Публичное обсуждение доклада	2
Требования Ростехнадзора по безопасной эксплуатации химического оборудования.	Лабораторное занятие	Публичное обсуждение доклада	2

