

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**

Зам. директора по УР  
 Н.И. Никифорова  
 « 03 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02 Основы  
проектирования химических  
производств

Направление подготовки

18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа подготовки

«Разработка и создание  
высокотехнологичных химических  
производств»

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Форма обучения

Очно-заочное

Факультет

Технологический

Кафедра-разработчик рабочей  
 программы

«Нефтехимического синтеза»

Курс

2

Семестр

3,4

Виды занятий	3-ий семестр		4-ый семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17	10	0,28
Практические занятия	6	0,17	10	0,28
Контрольсамостоятельной работы	-	-	10	0,28
Самостоятельная работа	69	1,92	51	1,42
Контроль	27	0,75	27	0,75
	(экзамен)		(экзамен)	
Всего	108	3	108	3

Нижнекамск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 910 от 07.08.2020 по направлению: 18.04.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года набора.

Разработчик программы:

к.т.н., доцент кафедры НХС



Л.Б. Сосновская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС, протокол от 12.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой НХС



Р.З. Агзамов

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Основы проектирования химических производств» являются:

- а) формирование знаний в области разработки нормативно-технической документации для проектирования химических производств;
- б) формирование знаний об основных этапах проектирования химических производств;
- в) подготовка выпускников к поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области проектирования высокотехнологичных химических производств.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Основы проектирования химических производств» относится к базовой части Блока 1 образовательной программы и формирует у магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектной и организационно-управленческой деятельности.

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

- а) Б1.О.06 Основные процессы и современное аппаратное оформление химических производств;
- б) Б1.В.05 Современные технологии и оборудование выделения и концентрирования органических соединений.

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

- а) Б2.В.01 Производственная практика;
- б) Б3.01 Государственная итоговая аттестация.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Основы проектирования химических производств» могут быть использованы при прохождении следующих видов практик: учебной, производственной и выполнении выпускных квалификационных работ.

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

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) основные понятия, принципы и методики проектирования химических производств;
  - б) этапы и последовательность подготовки проектной документации химических производств;
  - б) основные нормы и правила на проектную документацию химических производств;
- 2) Уметь:
  - а) разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию;
  - б) разработать технологическую и аппаратную схемы химического производства;
  - в) использовать нормативную и производственную документацию.
- 3) Владеть:
  - а) навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи;
  - б) методами технологического расчета основного и вспомогательного оборудования;

- в) методами поиска оптимального подхода к решению практических вопросов.  
г) знаниями о требованиях по разработке НДТ проектирования.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

№  п / п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы (в часах)									Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
		II семестр				III семестр					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Основные понятия НТД проектирования, принципы и методика проектирования химических производств. Предпроектная проработка. Состав исходных данных и основные стадии проектирования оборудования и предприятий химической промышленности.	-	2	2	10	-	-	-	-	-	Реферат, экзамен
2	Выбор технологии для разработки исходных данных.Перспективы производства и потребления. ГОСТ Р 56639-2015.	-	2	2	15	-	-	-	-	-	Реферат, экзамен
3	Оценка патентной ситуации. Патентный формуляр. ГОСТ 15.011-96.		2	2	15						Реферат, экзамен
4	Законодательные требования, учитываемые при подготовке исходных данных на проектирование. ГОСТ Р 56639-2015.		2	2	10	-	-	-	-	-	Реферат, экзамен
5	Характеристики сырья и продуктов. Анализы для определения характеристик.		2	2	11						Реферат, экзамен
6	Данные для расчета и выбора основного технологического оборудования	-	-	-		-	4	3	3	15	Реферат, экзамен
7	Оборудование для контроля процесса и характеристик продукции.	-	-	-		-	2	3	3	10	Реферат, экзамен
8	Рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства; рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда.	-	-	-		-	4	3	3	10	Реферат, экзамен
9	Выбор конкретных НДТ для применения в проектируемом производстве.						2	3	3	10	Реферат, экзамен
Форма аттестации		Экзамен					Экзамен				

6. Содержание лекционных занятий. Лекции не предусмотрены.

## 7. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является формирование творческого мышления, способности ставить и решать задачи производственного и научного характера, связанные с разработкой инновационных методов создания химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
<i>II семестр</i>				
1	Основные понятия НТД проектирования, принципы и методика проектирования химических производств..	2	Введение в проектирование. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Предпроектная проработка. Состав исходных данных и основные стадии проектирования оборудования и предприятий химической промышленности.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Выбор технологии для разработки исходных данных.	2	Перспективы производства и потребления. Выбор и разработка технологической схемы производства.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Оценка патентной ситуации.	2	Сравнение качества продукции конкурентов с предполагаемой к выпуску. Определение патентной ситуации по выбранной технологии по ГОСТ 15.011-96.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Законодательные требования, учитываемые при подготовке исходных данных на проектирование	2	Изучение законодательной ситуации для конкретных технологий. ГОСТ Р 56639-2015 и «Положение об исходных данных для проектирования».	
5	Характеристики сырья и продуктов. Анализы для определения характеристик.	2	Определение характеристик сырья и продуктов, необходимых для проектирования. Определение анализов, для подтверждения характеристик.	
<i>III семестр</i>				
6	Данные для расчета и выбора основного технологического оборудования	4	Поиск, анализ и подбор оборудования для конкретной технологии.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Оборудование для контроля процесса и характеристик продукции.	2	Необходимые анализы сырья и продукции на производстве, выбор методик их осуществления и оборудования для этого.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства; - рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда.	4	Определение законодательных требований к конкретному производству в свете федеральных законов и санитарно-гигиенического нормирования.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
9	Выбор конкретных НДТ для применения в проектируемом производстве.	2	Анализ справочников НДТ по конкретной области применения и отбор технологий для применения на проектируемом производстве по утилизации и обезвреживанию стоков, выбросов, отходов.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является усвоение полученных теоретических знаний, а также овладение методиками инструментальных методов определения состава, строения и свойств органических соединений природного происхождения; методами и средствами химического превращения органических соединений природного происхождения в продукты основного органического и нефтехимического синтеза.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
<i>2-ой семестр</i>				
1	Основные понятия научно-технической документации (НТД) проектирования, принципы и методика проектирования химических производств.	-	-	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Выбор технологии для разработки исходных данных.	4	Перспективы производства и потребления. Выбор и разработка технологической схемы производства.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Оценка патентной ситуации.	2	Сравнение качества продукции конкурентов с предполагаемой к выпуску. Определение патентной ситуации по выбранной технологии по ГОСТ 15.011-96.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Законодательные требования, учитываемые при подготовке исходных данных на проектирование.	2	Изучение законодательной ситуации для конкретных технологий. ГОСТ Р 56639-2015 и «Положение об исходных данных для проектирования».	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	Характеристики сырья и продуктов. Анализы для определения характеристик.	2	Определение характеристик сырья и продуктов, необходимых для проектирования. Определение анализов, для подтверждения характеристик.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
<i>3-ий семестр</i>				
6	Данные для расчета и выбора основного технологического оборудования	4	Поиск, анализ и подбор оборудования для конкретной технологии.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Оборудование для контроля процесса и характеристик продукции.	4	Необходимые анализы сырья и продукции на производстве, выбор методик их осуществления и оборудования для этого.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства; рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда.	2	Определение законодательных требований к конкретному производству в свете федеральных законов и санитарно-гигиенического нормирования.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
9	Выбор конкретных НДТ для применения в проектируемом производстве.	2	Анализ справочников НДТ по конкретной области применения и отбор технологий для применения на проектируемом производстве по утилизации и обезвреживанию стоков, выбросов, отходов.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
<i>2-ой семестр</i>				
1	Выбор технологии для разработки исходных данных. Перспективы производства и потребления.	20	Подготовка реферата.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Оценка патентной ситуации. Патентный формуляр. ГОСТ 15.011-96.	20	Подготовка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Законодательные требования, учитываемые при подготовке исходных данных на проектирование. ГОСТ Р 56639-2015.	10	Подготовка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Характеристики сырья и продуктов. Анализы для определения характеристик.	11	Подготовка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
<i>3-ий семестр</i>				
1	Данные для расчета и выбора основного технологического оборудования	15	Подготовка реферата.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Оборудование для контроля процесса и характеристик продукции.	10	Подготовка реферата.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства; рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда.	10	Подготовка реферата.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Выбор конкретных НДТ для применения в проектируемом производстве.	10	Подготовка реферата.	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
<i>2-ой семестр</i>				
1	Выбор технологии для разработки исходных данных. Перспективы производства и потребления.	-		
2	Оценка патентной ситуации. Патентный формуляр. ГОСТ 15.011-96.	-		
3	Законодательные требования, учитываемые при подготовке исходных данных на проектирование. ГОСТ Р 56639-2015.	-		
5	Характеристики сырья и продуктов. Анализы для определения характеристик.	-		
<i>3-ий семестр</i>				
6	Данные для расчета и выбора основного технологического оборудования	3	Проверка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Оборудование для контроля процесса и характеристик продукции.	3	Проверка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства; рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда.	3	Проверка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
9	Выбор конкретных НДТ для применения в проектируемом производстве.	3	Проверка реферата	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы проектирования химических 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».

При изучении дисциплины в каждом семестре предусматривается экзамен, реферат, выполнение четырех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
<b>Реферат</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### **10. 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.



## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Назаров, А.А. Нефтегазодобыча. Геология нефти и газа. Часть I [Электронный ресурс] - Казань: КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2011. - 79 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/13293/">http://e.lanbook.com/view/book/13293/</a> по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/view/book/13293/">http://e.lanbook.com/view/book/13293/</a> 3 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс]/ И.М. Кузнецова, Харлампиди Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — СПб.: Лань, 2014. — 381 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/45973/">http://e.lanbook.com/view/book/45973/</a> по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/view/book/45973/">http://e.lanbook.com/view/book/45973/</a> 3 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Котова, Н.В. Прикладная нефтехимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Котова, М.В. Журавлева, М.Н. Сайфутдинова. - Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. - 125 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/13317/">http://e.lanbook.com/view/book/13317/</a> по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/view/book/13317/">http://e.lanbook.com/view/book/13317/</a> 7 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Баранова, М. П. Физико-химические основы получения топливных водоугольных суспензий [Электронный ресурс] : монография / М. П. Баранова, В. А. Кулагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 160 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441837">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441837</a> по паролю.- ЭБС « znanium »	ЭБС «znanium» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441837">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441837</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Харлампиди, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2013. - 448 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/37357/">http://e.lanbook.com/view/book/37357/</a> по паролю.- ЭБС « Лань »	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/view/book/37357/">http://e.lanbook.com/view/book/37357/</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Потехин, В. М., Потехин В. В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник. - 3е изд., испр. и доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2014- 896 с.- Режим доступа <a href="http://e.lanbook.com/view/book/37357/">http://e.lanbook.com/view/book/37357/</a> по паролю.- ЭБС « Лань »	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/view/book/37357/">http://e.lanbook.com/view/book/37357/</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
4. Справочник химика : в 6 т. / гл.ред. Б.П. Никольский.- 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия., 1966-1968	3 экз.в библиот.отд.
5. Краткий справочник физико-химических величин / под ред.А.А.Равделя,А.М.Пономаревой.-10-е изд.,испр.и доп.-СПб. : Иван Федеров, 2002. - 240с. : ил.	139 экз.в библиот.отд.

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.03.02«Основы проектирования химических производств» 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>

1. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

1) Интерактивный лекционный зал № 402:

"Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350; монитор – Acer V193WAb WIDE 19//; проектор – Epson EMP-X5; мобильный рулонный экран на штативе; выход в Интернет – модем De-Link DWA 110; столы-парты.

2) Кабинет для самостоятельной работы студентов № 404:

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

3) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 412.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «разработка НДТ проектирования химических производств»:

1. WindowsXP, MicrosoftOffice 2007.
2. Антивирус Касперского

## 13. Образовательные технологии

Количество занятий 36 часов, проводимых в интерактивных формах.

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
<i>2-ой семестр</i>			
Тема 1-3	Практическое занятие	изучение и закрепление материала на интерактивной лекции с разбором конкретных ситуаций.	10
Тема 4-5	Лабораторное занятие	изучение и закрепление материала на интерактивной лекции с разбором конкретных ситуаций.	10
<i>3-ий семестр</i>			
Тема 6-7	Практическое занятие	изучение и закрепление материала на интерактивной лекции с разбором конкретных ситуаций.	10
Тема 8-9	Лабораторное занятие	изучение и закрепление материала на интерактивной лекции с разбором конкретных ситуаций.	6

