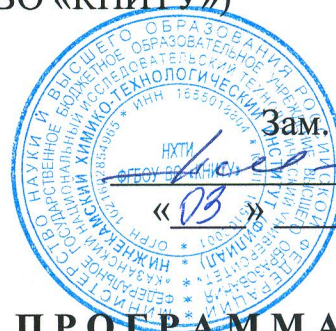


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический
 университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
 Зам. директора по УР
 Н.И. Никифорова
 «03» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии
 Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»
 Программа подготовки «Разработка и создание высокотехнологичных химических производств»
 Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР
 Форма обучения ОЧНОЕ
 Факультет Технологический
 Кафедра-разработчик рабочей программы «Кафедра нефтехимического синтеза»
 Курс 1,2
 Семестр 2,3

	2-ой семестр		3-ий семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	10	0,28	6	0,17
Практические занятия	20	0,55	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	-	-	12	0,33
Самостоятельная работа	42	1,17	51	1,42
Форма аттестации (часы на контроль 27)	зачет		экзамен (27)	0,75
Всего	72	2	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

Целью освоения дисциплины Б1.В.01 «Наилучшие доступные технологии» являются:

- а) формирование знаний о наиболее эффективных новейших разработках в области нефтехимической промышленности, способствующих снижению энергопотребления и воздействия на окружающую среду;
- б) определение процессов и способов функционирования производств, для снижения воздействия на окружающую среду;
- в) понимание практической целесообразности использования конкретных технологий (методов), в качестве базы для дальнейшего развития данной отрасли и модернизации конкретного предприятия.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии магистр по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.04 Определение современного технического уровня химических производств;
- б) Б1.Б.06 Научно-практический семинар «Инновации в химическом производстве».

Дисциплина Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.03.01 Основы проектирования нефтеперерабатывающих производств;
- б) Б1.В.ДВ.03.02 Основы проектирования газоперерабатывающих производств;
- в) Выполнение выпускной квалификационной работы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Наилучшие доступные технологии» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении магистерской диссертации, могут быть использованы в научно-исследовательской и проектной деятельности по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен владеть знаниями, позволяющими анализировать тенденции развития технологий химических производств, совершенствовать

ПК-3.1 Знает теоретические основы промышленных технологических процессов современных химических производств; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств; принципы построения технологических схем химических производств; способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов.

ПК-3.2 Умеет разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; разрабатывать технологические схемы химических производств; анализировать способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов, проводить анализ контроля качества технологического процесса.

ПК-3.3 Владеет теоретическими основами промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; навыками разработки и совершенствования технологии производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; принципами построения технологических схем химических производств; способами рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; способами анализа контроля качества технологического процесса; навыками устранения технологического брака.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:

- а) современное состояние и основные технологии органического и нефтехимического синтеза и технологии, способствующие уменьшению техногенной нагрузки на окружающую среду;
- б) нормативные акты, принятые в России, для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду и правила выбора наилучших доступных технологий.
- в) источники информации для выбора наилучших доступных технологий.
- 2) Уметь:
- а) систематизировать и обобщать типовые (по составу сырья, получаемому продукту, назначению) технологические процессы, анализировать работу предприятий, в том числе, в части переработки отходов, выбросов и сбросов.
- б) синтезировать оптимальные технологические схемы на основе анализа существующих технологий, с целью минимизации расходных коэффициентов по сырью, потреблению энергоносителей, снижению техногенной нагрузки на окружающую среду с учетом современных требований законодательства РФ.
- 3) Владеть:
- а) методиками сбора, систематизации и оценки информации по состоянию и технологическому оснащению нефтехимических производств, в том числе, в части минимизации расходных коэффициентов по сырью, энергоносителям..
- б) методиками составления планов перевооружения предприятия для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.
- в) методиками сбора, систематизации и оценки информации по переработке отходов, выбросов и сбросов технологических установок.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические работы	КСР	СРС	
1	Обзор мирового уровня технологий синтеза химических веществ и переработки природного сырья.	2	2	4	-	5	Реферат, Зачет
2	Мировой опыт модернизации производств с применением НДТ с целью снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.	2	2	4	-	5	Зачет
3	Внедрение наилучших доступных технологий как фактор становления «зеленой» экономики.	2	2	4	-	10	Зачет
4	Применение НДТ в России.	2	4	8	-	22	Реферат, Зачет
ИТОГО			10	-	12	42	
	Форма аттестации	Зачет					

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические работы	КСР	СРС	
5	Наилучшие доступные технологии в мировой практике модернизации промышленности	3	1	2	3	10	Реферат, Экзамен
6	Наилучшие доступные технологии в российской практике модернизации промышленности	3	1	2	3	10	Экзамен
7	Категории предприятий и комплексное экологическое разрешение	3	1	4	3	10	Экзамен
8	Выбор наилучших доступных технологий для улучшения экологичности предприятий	3	3	4	3	21	Реферат, Экзамен
ИТОГО			6	12	12	51	
Форма аттестации		Экзамен					

5. Содержание лекционных занятий по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
2-ой семестр					
1	Обзор мирового уровня технологий синтеза химических веществ и переработки природного сырья.	2	Обзор технологий синтеза, имеющих наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду.	Технологии, применяющие ресурсо- и энергосберегающие методы. Законодательство России в области «Наилучших доступных технологий», а также решения, предусмотренные международными договорами РФ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Мировой опыт модернизации производств с применением НДТ с целью снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.	2	Решение вопросов по модернизации производств с целью снижения техногенной нагрузки на окружающую среду в зарубежных странах	Наилучшие доступные технологии в ЕС «Best Available Technology», их применение.. Снижение углеродного следа. Внедрение данных приемов на отечественных предприятиях.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

3	Внедрение наилучших доступных технологий как фактор становления «зеленой» экономики.	2	Программа НДТ в мире, Парижское соглашение. НДТ для сокращения углеродного следа продукции	Понятие НДТ в законодательстве России. Разработка справочников по НДТ в России, их содержание и применение. Экономическое стимулирование предприятий РФ в применении НДТ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Применение НДТ в России.	4	Комплексное экологическое разрешение для производств, имеющих воздействие на окружающую среду.	Состав комплексных разрешений. Категории предприятий. Маркерные вещества химических производств. Пути модернизации существующих производств. Программы перевооружения предприятия.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3-ий семестр					
5	Наилучшие доступные технологии в мировой практике модернизации промышленности	1	Определение «наилучшая доступная технология» в мировой практике.	Модернизация в мире предприятий с применением требований законодательства об НДТ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6	Наилучшие доступные технологии в российской практике модернизации промышленности	1	Государственное регулирование вопросов по применению НДТ.	Модернизация в России предприятий с применением требований законодательства об НДТ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
7	Категории предприятий и комплексное экологическое разрешение	1	Категорийность в зависимости от применяемой продукции и технологии.	Применительно к конкретному предприятию решение по категориям и КЭР	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
8	Выбор наилучших доступных технологий для улучшения экологичности предприятий	3	Параметры технологий для определения их как НДТ.	Критерии выбора технологий для конкретных предприятий.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

6. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является формирование знаний о наиболее эффективных новейших разработках в области нефтехимической промышленности, процессов, способов переработки отходов, выбросов и сбросов этих производств.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
2-ой семестр:					
1	Обзор мирового уровня технологий синтеза химических веществ и переработки природного сырья.	6	Рассмотрение уровня производства по показателям энергоэффективности и переработки отходов.	Рассмотрение технологий, применяемых на предприятии обучаемого и отбор сходных технологий в справочниках НДТ. Определение отходов, выбросов и сбросов предприятия подлежащих переработке.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Мировой опыт модернизации производств с применением НДТ с целью снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.	4	Понятие НДТ в законодательстве России. Разработка справочников по НДТ в России, их содержание и применение.	Соотношение технологий предприятия по энергоэффективности с НДТ, рекомендованными к применению в РФ. Выявление технологий, возможных к внедрению на конкретном предприятии. в том числе, при переработке отходов, выбросов и сбросов.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Внедрение наилучших доступных технологий как фактор становления «зеленой» экономики.	4	Состав комплексных разрешений. Категории предприятий. Пути модернизации существующих производств. Программы перевооружения предприятия.	Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятию. Комплексное разрешение для конкретного предприятия, его состав, сроки внедрения.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Применение НДТ в России.	6	Маркерные вещества химических производств.	Определение маркерных веществ предприятия, сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3-ий семестр					
5	Наилучшие доступные	3	НДТ в мире	Как характеризуются НДТ в мире и как применяются.	ПК-3.1 ПК-3.2

	технологии в мировой практике модернизации промышленности			Описания НДТ.	ПК-3.3
6	Наилучшие доступные технологии в российской практике модернизации промышленности	3	НДТ в России , практика применения	Как характеризуются НДТ в России и как применяются. Описания НДТ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
7	Категории предприятий и комплексное экологическое разрешение	3	Категорийность и действия по выполнению законодательства.	Категории конкретных предприятий и их влияние на выбор технологий и исполнения законодательства.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
8	Выбор наилучших доступных технологий для улучшения экологичности предприятий	3	НДТ для улучшения экологии.	Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов. Стимулирование предприятий для применения НДТ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
2-ой семестр				
1	Рассмотрение технологий, применяемых на предприятии обучаемого и отбор сходных технологий в справочниках НДТ. Определение отходов, выбросов и сбросов предприятия подлежащих переработке.	22	Написание реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Соотношение технологий предприятия по энергоэффективности с НДТ, рекомендованными к применению в РФ. Выявление технологий, возможных к внедрению на конкретном предприятии. в том числе, при переработке отходов, выбросов и сбросов.	20	Написание реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3-ий семестр				
3	Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятию. Комплексное разрешение для конкретного предприятия, его состав, сроки внедрения.	20	Написание реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Определение маркерных веществ	31	Написание реферата	ПК-3.1

предприятия, сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия. Определение конкретных НДТ для модернизации предприятия.			ПК-3.2 ПК-3.3
--	--	--	------------------

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
3-ий семестр				
3	Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятию. Комплексное разрешение для конкретного предприятия, его состав, сроки внедрения.	3	Проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4	Определение маркерных веществ предприятия, сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия. Определение конкретных технологий НДТ для модернизации предприятия.	3	Проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Для 2-ого семестра

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	4	36	60
Реферат	2	24	40
Итого:		60	100

Для 3-ьего семестра

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	4	12	20
Реферат	2	24	40
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

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.01 «Наилучшие доступные технологии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие / Смит В.А., Дильман А.Д.- Электрон. Текстовые данные.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 751 с.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3171 , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3171 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Агеева, Т.А. Химия и технология получения полиолефинов [Электронный ресурс] / Т.А. Агеева, А.П. Белокурова. – Иваново: ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2011. – 126 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4521/ , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/view/book/4521 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. Ямалиева, Л.Г. Процессы и аппараты химической технологии: методические указания к выполнению контрольных заданий / Л.Г. Ямалиева, Б.А. Ямалиев.- Нижнекамск: НХТИ, 2014.-74с.	35 в библ.отд. УНИЦ НХТИ
2. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] / В.М. Потехин, В.В. Потехин. – СПб.: Лань, 2014. -887 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/53687/ , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/view/book/53687 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.01 «Наилучшие доступные технологии» рекомендуется использование электронных источников информации:

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/

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

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

При изучении дисциплины «Наилучшие доступные технологии» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. База данных Бюро НДТ. Доступ свободный: <http://burondt.ru/>
2. База данных ФГАУ «НИИ «ЦЭПП». Доступ свободный: <https://eipc.center/pages/documents.php>
3. Программа ООН по окружающей среде. Доступ свободный: <https://www.unep.org/ru/temy/zelenaya-ekonomika>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 29Б «Компьютерный зал», в том числе:

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

Лицензионное программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Количество лицензий	Основание
1	Операционные системы: Windows XP Windows 7 Приложения: Office 2003 Office 2010	10	Подписка на Microsoft DreamSpark (до 30.06.2018 г.)

13. Образовательные технологии

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

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
2-ой семестр			
Соотношение технологий предприятия по энергоэффективности с НДТ, рекомендованными к применению в РФ.	Практическое занятие	Дискуссия	4
Выявление технологий, возможных к внедрению на конкретном предприятии. в том числе, при переработке отходов, выбросов и сбросов.	Практическое занятие	Дискуссия	4
3-ий семестр			
Определение маркерных веществ предприятия, сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия.	Практическое занятие	Дискуссия	4
Выявление технологий для модернизации предприятия	Практическое занятие	Дискуссия	4