

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

« 30 » 05 2022 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 «Нефтехимического синтеза»
 Курс 1,2
 Семестр 2,3


	2 семестр		3 семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	10	0,28	6	0,17
Практические занятия	20	0,55	12	0,33
Самостоятельная работа	42	1,17	51	1,42
Контроль самостоятельной работы	-	-	12	0,33
Форма аттестации (часы на контроль)	зачет	-	экзамен (27)	0,75
Всего	72	2	108	3

Нижнекамск, 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования утвержденного приказом Минобрнауки России № 910 от 07.08.2020 по направлению: 18.04.01 «Химическая технология»

на основании учебного плана набора обучающихся 2022г.

Разработчик программы:

к.т.н., доцент кафедры НХС  Л.Б. Сосновская

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

Зав. кафедрой


(подпись)

Р.З. Агзамов
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

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.О.04 Определение современного технического уровня химических производств;
- б) Б1.О.07 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.03.02 Основы проектирования химических производств;
- б) Б1.В.ДВ.03.01 Разработка НТД проектирования химических 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	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

				переворужения предприятия.	
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	6	Рассмотрение уровня производства по показателям	Рассмотрение технологий, применяемых на предприятии обучаемого и	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

	химических веществ и переработки природного сырья.		энергоэффективность и переработки отходов.	отбор сходных технологий в справочниках НДТ. Определение отходов, выбросов и сбросов предприятия подлежащих переработке.	
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 технологии в мировой практике модернизации промышленности	3	НДТ в мире	Как характеризуются НДТ в мире и как применяются. Описания НДТ.	ПК-3.1 ПК-3.2 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 техно-	3	НДТ для улучшения	Выбор НДТ для конкретных предприятий в	ПК-3.1 ПК-3.2

	логий для улучшения экологичности предприятий		экологии.	зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов. Стимулирование предприятий для применения НДТ.	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 предприятия, сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия. Определение конкретных технологий НДТ для модернизации предприятия.	31	Написание реферата	ПК-3.1 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.Скобелев, Д. О. Наилучшие доступные технологии : учебное пособие : [16+] / Д. О. Скобелев, Б. В. Боравский, О. Ю. Чечеватова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. – 176 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431029 . – ISBN 978-5-93088-160-8. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431029 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2.Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств : учебник : в 2 книгах / А. С. Тимонин, Г. В. Божко, В. Я. Борщев [и др.] ; под общ. ред. А. С. Тимониной. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Книга 1. – 476 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617825 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0268-2 (Кн. 1). - ISBN 978-5-9729-0270-5. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617825 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3.Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств : учебник : в 2 книгах / А. С. Тимонин, Г. В. Божко, В. Я. Борщев [и др.] ; под общ.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617825

ред. А. С. Тимонина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Книга 2. – 476 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617826 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0269-9 (Кн. 2). - ISBN 978-5-9729-0270-5. – Текст : электронный.	e=book&id=617826 . Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
4. 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 оступа: 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.
5. 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	35 в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

контрольных заданий / Л.Г. Ямалиева, Б.А. Ямалиев.- Нижнекамск: НХТИ, 2014.-74с.	
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/>

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

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

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России)	https://www.mnr.gov.ru/
Национальные проекты России — информационный ресурс о планах развития страны на ближайшее будущее и мерах по улучшению качества жизни людей. Объединенная редакция АНО «Национальные приоритеты» и информационного агентства ТАСС.	https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--plai/
Официальный сайт компании СИБУР .	https://www.sibur.ru/ https://www.sibur.ru/upload/ WEF%20presentation%2021_10_16%20+%20sources_RUS.pdf
Бюро НДТ , создано приказом Росстандарта от 3 декабря 2014 г. №192 в целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп по разработке информационно- технических справочников по наилучшим доступным технологиям.	http://burondt.ru/
ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»	https://eipc.center/pages/documents.php
ООН , программа по окружающей среде	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:

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.

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