

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

«23» мая 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии**

(наименование дисциплины (модуля))

**18.04.01 «Химическая технология»**

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**« Разработка и создание высокотехнологичных химических производств»**

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

магистр

квалификация

очно-заочная

форма обучения

Нижнекамск, 2023 г.

Составитель ФОС:

К.Т.Н., доцент каф. НХС  
(должность)

  
(подпись)

Л.Б. Сосновская  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры НХС, протокол от 12 апреля 2023 г № 8.

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Р.З. Агзамов  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель программы магистратуры, разработчик учебного плана

Вдовина С.В., доцент кафедры Нефтехимического синтеза НХТИ ФГБОУ  
ВО «КНИТУ»  
Ф.И.О., должность, организация, подпись



**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

Компетенция:

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.

Индикаторы достижения компетенции:

1. Знает современное состояние и основные технологии органического и нефтехимического синтеза и технологии, способствующие уменьшению техногенной нагрузки на окружающую среду;
2. Умеет систематизировать и обобщать типовые (по составу сырья, получаемому продукту, назначению) технологические процессы, анализировать работу предприятий в части переработки отходов; 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. Владеет методиками сбора, систематизации и оценки информации по состоянию и технологическому оснащению нефтехимических производств, в том числе, в части минимизации расходных коэффициентов переработки отходов и выбросов производств.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)		Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	
2-ой семестр			
ПК-3.1	Тема 1	Тема 1	реферат, зачет
ПК-3.2	Тема 2	Тема 2	зачет

ПК-3.3	<i>Тема 3</i>	<i>Тема 3</i>	<i>зачет</i>
ПК-3.3	<i>Тема 4</i>	<i>Тема 4</i>	<i>реферат, зачет</i>
<i>3-ий семестр</i>			
ПК-3.1	<i>Тема 5-8</i>	<i>Тема 5</i>	<i>реферат, экзамен</i>
ПК-3.2	<i>Тема 6-7</i>	<i>Тема 6-7</i>	<i>экзамен</i>
ПК-3.3	<i>Тема 8</i>	<i>Тема 8</i>	<i>реферат, экзамен</i>

## ***Перечень оценочных средств по дисциплине***

*Для 2-ого семестра*

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

*Для 3-ьего семестра*

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

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Практическая работа	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работами с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических работ
2.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения	Темы рефератов

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

Факультет Технологический  
Кафедра Нефтехимического синтеза

Учебным планом по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии в 2-3 семестрах. Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

**2-ой семестр:**

**Задание 1**

1. Рассмотрение уровня конкретного производства по показателям энергоэффективности и переработки отходов.
2. Рассмотрение технологий, применяемых на предприятии обучаемого и отбор сходных технологий в справочниках НДТ.
3. Определение отходов, выбросов и сбросов предприятия подлежащих переработке

**Задание 2**

1. Понятие НДТ в законодательстве России. Разработка справочников по НДТ в России, их содержание и применение.
2. Соотношение технологий предприятия по энергоэффективности с НДТ, рекомендованными к применению в РФ
3. Выявление технологий, возможных к внедрению на конкретном предприятии. в том числе, при переработке отходов, выбросов и сбросов.

**Задание 3**

1. Категории предприятий. Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятию.
2. Пути модернизации существующих производств.
3. Программы перевооружения предприятия.

**Задание 4**

1. Маркерные вещества химических производств.
2. Определение маркерных веществ предприятия,
3. Сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия.



### **3-ий семестр**

#### **Задание 1**

1. Как характеризуются НДТ в мире и как применяются. Описания НДТ.
2. Справочники по наилучшим доступным технологиям.  
Рассмотрение справочников, как инструмента модернизации конкретного предприятия.
3. Подбор технологий из отобранных справочников для конкретных предприятий.

#### **Задание 2**

1. Комплексное экологическое разрешение для производств, имеющих воздействие на окружающую среду. Рассмотрение конкретного предприятия и его категоричность.
2. Состав КЭР, регламент его согласования.
3. Состав ПЭК и понятия работы с отходами, выбросами и сбросами предприятий.

#### **Задание 3**

1. Критерии выбора технологий для предприятий химического и нефтехимического сектора промышленности.
2. Выбор наилучших доступных технологий для работы с конкретными отходами, выбросами и сбросами предприятий.

#### **Задание 4**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.
2. Стимулирование предприятий для применения НДТ.

#### **Критерии оценки практических занятий**

- В 2-ом семестре обучающийся выполняет 4 задания, в 3-ем семестре – 4.
- В 2-ом семестре за решение каждого он может получить от 9 до 15 баллов, за 4 задания от 36 до 60 баллов.
- В 3-ем семестре за решение каждого он может получить от 3 до 5 баллов, за 4 задания от 12 до 20 баллов.
- Итоговый рейтинг по практическим занятиям проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за решение 4 индивидуальных заданий.

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

Факультет Технологический  
Кафедра Нефтехимического синтеза

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

(наименование)

**Темы рефератов**

по дисциплине Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии

(наименование дисциплины)

**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.

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.

**3-ий семестр**

1 Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятию.

Комплексное разрешение для конкретного предприятия, его состав, сроки внедрения.

2 Определение маркерных веществ предприятия, сопоставление данных НДТ с данными технологических регламентов рассматриваемого предприятия. Определение конкретных технологий НДТ для модернизации предприятия.

**Критерии оценки:**

В 2-ом семестре обучающийся выполняет 2 реферата, в 3-ем семестре – 2. За решение каждого он может получить от 12 до 20 баллов.

*Из них:*

*Самостоятельность работы* *маx 3 балла, min 1 балл;*

*Актуальность и значимость темы,* *маx 3 балла, min 1 балл;*

*Полнота раскрытия темы,* *маx 3 балла, min 2 балла;*

*Оригинальность решения проблемы,* *маx 3 балла, min 2 балла;*

*Артистизм и выразительность выступления,* *маx 3 балла, min 1 балл;*

*Использование средств наглядности, технических средств,* *маx 2 балла, min 1 балл;*

*Ответы на вопросы,* *маx 3 балла, min 2 балла.*

Итоговый рейтинг по рефератам проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за решение 4 индивидуальных заданий.

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

Факультет Технологический

Кафедра Нефтехимического синтеза

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»

Профиль/программа: «Разработка и создание высокотехнологичных химических производств»

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Агзамов Р.З.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Экзаменационный билет № 1**

1. Определение уровня конкретного производства по показателям энергоэффективности и переработки отходов. Где приводится, как определяется.
2. Справочники НДТ. Как производится отбор сходных технологий в справочниках НДТ по предприятиям химии и нефтепереработки.

**Экзаменационный билет № 2**

1. Понятие НДТ в законодательстве России. Разработка справочников по НДТ в России, их содержание и применение.
2. Определение отходов, выбросов и сбросов предприятия, подлежащих переработке.

**Экзаменационный билет № 3**

1. Соотношение технологий предприятия по энергоэффективности с НДТ, рекомендованными к применению в РФ
2. Выявление технологий, возможных к внедрению на конкретном предприятии, в том числе, при переработке отходов, выбросов и сбросов.

**Экзаменационный билет № 4**

1. Категории предприятий. Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятиям химии и нефтепереработки.
2. Пути модернизации существующих производств с учетом наилучших доступных технологий.

**Экзаменационный билет № 5**

1. Маркерные вещества химических производств и их определение.
2. Рассмотрение справочников, как инструмента модернизации конкретного предприятия. Сопоставление данных НДТ с разделами технологических регламентов рассматриваемого предприятия.

**Экзаменационный билет № 6**

1. Как характеризуются НДТ в мире и как применяются. Описания НДТ.

2. Справочники по наилучшим доступным технологиям. Подбор технологий по переработке выбросов из отобранных справочников для предприятиям химии и нефтепереработки.

#### **Экзаменационный билет № 7**

1. Комплексное экологическое разрешение для производств, имеющих воздействие на окружающую среду. Рассмотрение конкретного предприятия и его категоричность.

2. Справочники по наилучшим доступным технологиям. Подбор технологий по переработке сбросов из отобранных справочников для предприятиям химии и нефтепереработки

#### **Экзаменационный билет № 8**

1. Состав КЭР, регламент его согласования.

2. Справочники по наилучшим доступным технологиям. Подбор технологий по переработке твердых отходов из отобранных справочников для предприятиям химии и нефтепереработки.

#### **Экзаменационный билет № 9**

1. Критерии выбора технологий для предприятий химического и нефтехимического сектора промышленности.

2. Выбор наилучших доступных технологий для работы с конкретными отходами, выбросами и сбросами предприятий.

#### **Экзаменационный билет № 10**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.

2. Стимулирование предприятий для применения НДТ.

#### **Экзаменационный билет № 11**

1. Критерии выбора технологий для предприятий химического и нефтехимического сектора промышленности.

2.. Как характеризуются НДТ в мире и как применяются. Описания НДТ, где найти, как применять.

#### **Экзаменационный билет № 12**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.

2. Справочники по наилучшим доступным технологиям. Подбор технологий по переработке выбросов из отобранных справочников для предприятиям химии и нефтепереработки

#### **Экзаменационный билет № 13**

1. Критерии выбора технологий для предприятий химического и нефтехимического сектора промышленности.

2.. Категории предприятий. Определение категории рассматриваемого предприятия, в том числе определение показателей, придающих опасность предприятиям химии и нефтепереработки.

#### **Экзаменационный билет № 14**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.

2. Пути модернизации существующих производств с учетом наилучших доступных технологий.

#### **Экзаменационный билет № 15**

1. Определение уровня конкретного производства по показателям энергоэффективности и переработки отходов. Где приводится, как определяется.

2. Выбор наилучших доступных технологий для работы с конкретными отходами, выбросами и сбросами предприятий.

#### **Экзаменационный билет № 16**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.
2. Справочники НДТ. Как производится отбор сходных технологий в справочниках НДТ по предприятиям химии и нефтепереработки.

**Экзаменационный билет № 17**

1. Критерии выбора технологий для предприятий химического и нефтехимического сектора промышленности.
2. Стимулирование предприятий для применения НДТ.

**Экзаменационный билет № 18**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.
2. Выбор наилучших доступных технологий для работы с конкретными отходами, выбросами и сбросами предприятий.

**Экзаменационный билет № 19**

1. Понятие НДТ в законодательстве России. Разработка справочников по НДТ в России, их содержание и применение
2. Выбор наилучших доступных технологий для модернизации предприятий.

**Экзаменационный билет № 20**

1. Выбор НДТ для конкретных предприятий в зависимости от состава выбросов, сбросов и отходов.
2. Определение отходов, выбросов и сбросов предприятия, подлежащих переработке.

*Критерии оценки по дисциплине в баллах (в соответствии с положением о БРС).*

*Максимальное количество баллов за экзамен 40: максимальное количество баллов за первый вопрос 10, максимальное количество баллов за второй вопрос 20, максимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 10.*

*Минимальное количество баллов за экзамен 24: минимальное количество баллов за первый вопрос 6, минимальное количество баллов за второй вопрос 12, минимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 6*