

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины, части формируемой участниками образовательных отношений

Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности»

Направление подготовки бакалавров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – Охрана окружающей среды и рациональное  
использование природных ресурсов

Типы задач профессиональной деятельности: научно–исследовательский,  
технологический

Форма обучения – очная

Факультет «Природопользование и инженерная экология»

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор  
кафедры ГДПЭ

Ю.Н. Женихов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ  
«\_\_02\_\_» \_\_\_\_\_04\_\_\_\_\_ 2021 \_\_г., протокол № \_\_5\_\_.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины:

Сформировать компетенции обучающегося в области понятий «НДТ - наилучшие достигнутые

Технологии в экологической безопасности».

Задачами дисциплины являются:

Приобрести знания в области технологического нормирования допустимого воздействия на объекты окружающей среды по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

Изучить требования природоохранного законодательства, зарубежных и отечественных стандартов в области технологического нормирования, порядок и содержание процедур при оценке наилучших достигнутых технологий;

Рассмотреть содержание информационно-технических справочников по НДТ.

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

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Основные направления ресурсо- и энергосбережения».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

### **3.1. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП**

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки:

ПК-8. Способен применять наилучшие доступные технологии (далее - НДТ) работы сооружений водоотведения, очистки сточных вод, обработки осадков.

### **Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

ИПК-8.1. Выбирает наилучшие доступные технологии, возможные для использования на предприятии по эколого-экономическим критериям

### **ИУК– 6.1.**

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

31.1 Основные положения технологического нормирования.

##### **Уметь:**

У1.1 Применять технологические нормативы при экологическом обосновании намечаемой деятельности.

## **ИПК-8.1.**

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

#### **Знать:**

3.2.1 критерии отнесения технологий к НДТ.

3.2.2 Структуру справочников НДТ.

#### **Уметь:**

У.2.1 Пользоваться справочниками для выбора наилучших доступных технологий.

#### **ИМЕТЬ ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОГОДТОВКИ:**

ПП 2.1 Наилучшими доступными технологиями для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

## **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетных единиц</b>	<b>Академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		42
В том числе:		
Лекции		14
Практические занятия (ПЗ)		28
Лабораторный практикум (ЛР)		не предусмотрен
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		66
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		52
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		14
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый экзамен)		36

## **5. Структура и содержание дисциплины**

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

## 5.1. Структура дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2 – Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Основные положения по технологическому нормированию	6	2	-	-	4+2(экз)
2	Технологические нормативы как основа энерго–и ресурсосбережения в химической технологии, биотехнологии, нефтехимии	12	2	4	-	6+4(экз)
3	Применение технологических нормативов при экологическом обосновании намечаемой хозяйственной деятельности и для реализуемой хозяйственной деятельности	22	2	10	-	10+6(экз)
4	Наилучшие доступные технологии экологической безопасности	68	8	14	-	46+24(экз)
5	Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый экзамен)	36				36 (экз)
		<b>144</b>	14	28		66+36 (экз)

## 5.2. Содержание дисциплины

### **МОДУЛЬ 1** Основные положения по технологическому нормированию

Система технологического нормирования как одно из направлений устойчивого развития. Природоохранное законодательство, стандарты. Структура информационно-технических справочников по НДТ, Определения и терминология.

**МОДУЛЬ 2** Технологические нормативы как основа энерго–и ресурсосбережения в химической технологии, биотехнологии, нефтехимии.

Общие принципы технологического нормирования. Методы оценки нормативов: – материальные балансы, аналитические методы. Наилучшие достигнутые технологии (НДТ). Наилучшие существующие технологии (НСТ). Технологические нормативы при экологическом нормировании с учетом задач энерго- и ресурсосбережения.

**МОДУЛЬ 3** Применение технологических нормативов при экологическом обосновании намечаемой хозяйственной деятельности и для реализуемой хозяйственной деятельности.

Логический подход для принятия решений по НДТ. Основные принципы методологии определения НДТ при выборе решений и выдаче разрешений на комплексное природоохранное разрешение (КПР).

**МОДУЛЬ 4** Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности.

ИТС 17–2016 Размещение отходов производства и потребления. Структура справочника. Термины и определения. Описание технологий, используемых при размещении отходов производства и потребления. Перспективные технологии при размещении отходов.

ИТС 22–2016 Очистка выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. Структура справочника. Общие подходы к очистке выбросов вредных веществ в атмосферный воздух на предприятиях. Определение НДТ. Внедрение НДТ. НДТ предотвращения вредного негативного воздействия выбросов. Перспективные технологии очистки.

ИТС–8–2015 Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров) выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. Структура справочника. Описание технологических процессов, используемых для очистки сточных вод. Критерии определения НДТ. НДТ предотвращения вредного негативного воздействия обработки сточных вод на окружающую среду. Перспективные технологии.

ИТД 9–2015 Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов). Структура справочника. Описание технологических процессов, используемых в сфере обезвреживания отходов термическим способом. Показатели оценки технологий и уровни эмиссии в окружающую среду. Определение НДТ. Перспективные технологии в сфере обезвреживания отходов термическим способом.

### 5.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

### 5.4 Практические занятия

Таблица 3 – Практические занятия и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 2</b> Технологические нормативы как основа энерго–и ресурсосбережения в химической	Удельные выбросы от котельных. Сравнение с нормативами на выброс от котельных установок	4

технологии, биотехнологии, нефтехимии		
<b>Модуль 3</b> Применение технологических нормативов при экологическом обосновании намечаемой хозяйственной деятельности и для реализуемой хозяйственной деятельности	«Оценка альтернативных технологий по сокращению выбросов загрязняющих веществ (NOx и SO2)»	4
	«Оценка альтернативных технологий по сокращению сбросов от предприятия»	6
<b>Модуль 4</b> Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности у.	Проектирование участка полигона ТКО для захоронения отходов	8
	Оценка негативного воздействия участка захоронения ТКО на атмосферный воздух и подземные воды	6

### 5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости,.

В рамках дисциплины выполняется 7 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4 – Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 3	Современные подходы по внедрению наилучших доступных технологий в России
		Перечень областей применения НДТ
2.	Модуль 4	Определение технологии в качестве НДТ
		Справочники НДТ: Разработка и содержание
		Справочники НДТ 2015
		Справочники НДТ 2016
		Справочники НДТ 2017
		Актуализация Справочников НДТ в 2019, 2020 годах

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Женихов, Ю.Н. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 2 / Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов, А.В. Новиков; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - 107 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0362-7 : 85 р. 80 к. - (ID=65882-91)
2. Женихов, Ю.Н. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=66163-1)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Актуализированные ИТС НДТ 2021 г. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://burondt.ru/documents/16> . - (ID=151117-0)
2. Информационно-технические справочники (в бюро НДТ): перечень информационно-технических справочников по наилучшим доступным технология. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://burondt.ru/itc> . - (ID=151116-0)
3. Макарова, Н.В. Отходы в общественном питании. Сырьевые источники, направления использования : учебное пособие / Н.В. Макарова; Макарова Н.В. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2016. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90688.html> . - (ID=142503-0)



4. Наилучшие доступные технологии (НДТ). Справочники НДТ по годам. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT> . - (ID=151118-0)
5. Постановление от 23.12.2014 года N 1458 "О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям" : (с изменениями на 3 марта 2021 года) / Правительство РФ. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242688> . - (ID=151112-0)
6. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений : санитарные правила и нормы : СанПиН 2.1.7.728-99 // Охрана окружающей среды : Сборник : [Электронный ресурс]. - М., 2001 . - Текст : электронный. - (ID=56817-0)
7. Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения : санитарные правила и нормы : СанПиН 2.1.7.573-96 : введ. 31.10.96 : взамен Санитарных правил устройства и эксплуатации земледельческих полей орошения N 3236-85 и метод. указ. по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и эксплуатацией земледельческих полей орошения № 4099-88 // Охрана окружающей среды : Сборник : [Электронный ресурс]. - М., 2001 . - Текст : электронный. - (ID=56708-0)
8. Приказ от 11.06.2015 года N 707 "Об определении организации, осуществляющей функции Бюро наилучших доступных технологий". Положение о Бюро наилучших доступных технологий / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420281726> . - (ID=151114-0)
9. Приказ от 13.03.2018 года N 458 "Об утверждении положения о техническом комитете по стандартизации "Наилучшие доступные технологии" / Федеральное агентство по по техническому регулированию и метрологии. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/556812872> . - (ID=151113-0)
10. Распоряжение от 19 марта 2014 года N 398-р "Об утверждении комплекса мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий" / Правительство РФ. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/499084212>. - (ID=151103-0)
11. Распоряжение от 24 декабря 2014 г. N 2674-р "Об утверждении перечня областей применения наилучших доступных технологий" : (с изменениями на 1 ноября 2021 года) / Правительство РФ. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242884> . - (ID=151111-0)

12. Распоряжение от 31.10.2014 г. N 2178-р "Об утверждении поэтапного графика создания в 2015-2017 годах отраслевых справочников наилучших доступных технологий" : (с изменениями на 7 июля 2016 года) / Правительство РФ. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420230975> . - (ID=151115-0)
13. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" : (с изменениями на 26.03.2022 года) : (редакция, действующая с 1 сентября 2022 года). - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> . - (ID=151040-0)
14. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. N 219-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" : (с изменениями на 26 марта 2022 года). - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420208818> . - (ID=151110-0)
15. Харламова, М.Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М.Д. Харламова, А.И. Курбатова; под редакцией М.Д. Харламовой. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-07047-7. - URL: <https://urait.ru/book/tverdye-othody-tehnologii-utilizacii-metody-kontrolya-monitoring-489137> . - (ID=147170-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины базовой части Блока 1 "Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности" для магистров направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : ФГОС 3+ / Каф. Природообустройство и экология ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151096> . - (ID=151096-0)
2. Экзаменационные билеты по дисциплине "Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза". Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119109> . - (ID=119109-1)
3. Контрольные вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине "Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза". Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в

химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119105> . - (ID=119105-1)

4. Курс лекций по дисциплине федеральной компоненты "Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза" для студентов специальности 280201 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/90879> . - (ID=90879-1)

5. Вопросы для подготовки к зачету и экзамену по дисциплине федеральной компоненты "Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза" для студентов специальности 280201 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/90881> . - (ID=90881-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 p. - (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151096>

## **8. Материально-техническое обеспечение**

При изучении дисциплины «Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора.

## **9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

### **9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

1. Основные положения по технологическому нормированию.

2. Система технологического нормирования как одно из направлений устойчивого развития.

3. Структура информационно-технических справочников по НДТ.

4. Технологические нормативы как основа энерго–и ресурсосбережения в химической технологии, биотехнологии, нефтехимии.

5. Общие принципы технологического нормирования.

6. Методы оценки нормативов: – материальные балансы, аналитические методы. Наилучшие достигнутые технологии (НДТ).

7. Наилучшие существующие технологии (НСТ).

8. Технологические нормативы при экологическом нормировании с учетом задач энерго- и ресурсосбережения.

9. Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности.

10. ИТС 17–2016 Размещение отходов производства и потребления. Структура справочника.

11. ИТС 17–2016 Размещение отходов производства и потребления. Описание технологий, используемых при размещении отходов производства и потребления.

12. ИТС 17–2016 Размещение отходов производства и потребления Перспективные технологии при размещении отходов.

12. ИТС 22–2016 Очистка выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. Структура справочника.

13. ИТС 22–2016. Общие подходы к очистке выбросов вредных веществ в атмосферный воздух на предприятиях.

14. ИТС 22–2016. Определение НДТ.

15. ИТС 22–2016. Внедрение НДТ. НДТ предотвращения вредного негативного воздействия выбросов.

16. ИТС 22–2016. Перспективные технологии очистки.

17. ИТС–8–2015 Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров) выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. Структура справочника.

18. ИТС–8–2015. Описание технологических процессов, используемых для очистки сточных вод.

19. ИТС–8–2015. Критерии определения НДТ.

20. ИТС–8–2015. НДТ предотвращения вредного негативного воздействия обработки сточных вод на окружающую среду. Перспективные технологии.

21. ИТД 9–2015 Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов). Структура справочника. Описание технологических процессов, используемых в сфере обезвреживания отходов термическим способом. Показатели оценки технологий и уровни эмиссии в окружающую среду. Определение НДТ. Перспективные технологии в сфере обезвреживания отходов термическим способом.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет не предусмотрен.

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

## **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовой работы.

Наименование курсовой работы унифицировано – «Наилучшие доступные технологии предотвращения негативного воздействия обработки сточных вод на окружающую среду».

Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальное задание по выбору НДТ.

Курсовая работа является этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы расчетно-пояснительной записки курсовой работы по дисциплине «Биоэнергетические ресурсы мира»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Описание технологических процессов	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Критерии определения и выбор НДТ для предотвращения негативного воздействия обработки сточных вод на окружающую среду	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 9 до 10;

«хорошо» – при сумме баллов от 7 до 8;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 6;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 5, а также при любой другой сумме, если по разделу «3. работа имеет 0 баллов.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студентов, изучающих дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических заданий, а также всех видов самостоятельной работы.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. **Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ»** – 0 или 1 или 2 балла:

Система технологического нормирования как одно из направлений устойчивого развития.

2. **Задание для проверки уровня «УМЕТЬ»** - 0 или 1 балл:

Структура информационно-технических справочников по НДТ.

3. **Задание для проверки уровня «УМЕТЬ»** – 0 или 2 балла:

ИТС 17–2016 Размещение отходов производства и потребления. Структура справочника.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 4 или 5;

«хорошо» - при сумме баллов 3;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 2;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: профессор \_\_\_\_\_ Ю .Н. Женихов

Заведующий кафедрой: профессор \_\_\_\_\_ О.С. Мисников