

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Наилучшие доступные технологии и технологическое
нормирование

Учебный план: _____ ФГОС3++b180302-1234_26-14.plx

Кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование
(специализация) природных ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
8	УП	20	30	57,75	0,25	3	Зачет
	РПД	20	30	57,75	0,25	3	
Итого	УП	20	30	57,75	0,25	3	
	РПД	20	30	57,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

старший преподаватель

Кандидат технических наук, доцент

Кандидат технических наук, доцент

Васильева Е.А.

Епифанов А.В.

Антонов И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и
рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области технологического нормирования допустимого воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и применения наилучших доступных технологий в химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение положений природоохранного законодательства, руководящих и реферативных документов, относящихся к технологическому нормированию в России и за рубежом.
- Изучение процедуры по оценке, внедрению и использованию НДТ на производстве.
- Освоение теоретических основ и получение практических навыков оценки соответствия фактических параметров технологического процесса, реализуемого на производстве, требованиям наилучших доступных технологий.
- Изучение принципов повышения экологической эффективности и проведения производственного экологического контроля.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен к планированию, разработке и оформлению природоохранных мероприятий
Знать: основные технологические показатели в соответствии с НДТ для конкретной технологии, отечественные и зарубежные стандарты в области энерго- и ресурсосбережения.
Уметь: применять логический подход, учитывать позиции энерго- и ресурсосбережения, а также экономическую целесообразность при внедрении конкретной технологии в качестве НДТ.
Владеть: навыками проведения процедуры по оценке, внедрению и использованию НДТ на производстве.
ПК-6: Способен к проведению экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации
Знать: природоохранное законодательство в части вопросов, относящихся к технологическому нормированию допустимого воздействия на окружающую среду, отечественные и зарубежные стандарты и ИТС в области НДТ и ресурсосбережения.
Уметь: выбирать и обосновывать, на основе ИТС справочников наилучшие достигнутые технологии для конкретных производств; применять инвентаризацию и методы расчетов для определения технологических нормативов.
Владеть: современными подходами при технологическом нормировании выбросов, сбросов, отходов с учетом экологических аспектов.
ПК-8: Способен к организации и управлению инфраструктурой экологически безопасных систем очистки выбросов, сточных вод и обращения с отходами
Знать: технологические и экологические особенности типовых производств методы расчетов основных технологических схем и отдельного оборудования, рекомендуемого к использованию в НДТ.
Уметь: выбирать и обосновывать с учетом Российского законодательства, современного отечественного и зарубежного опыта на основе ИТС и специальной литературы наилучшие технологии для производств различного профиля.
Владеть: современными подходами при решении природоохранных задач на производствах различного профиля с учетом экономических, технологических и социальных особенностей.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Общие положения нормирования негативного воздействия на окружающую среду	8				О
Тема 1. Нормативы в области охраны окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду. Наилучшие доступные технологии. Нормативы утилизации.		2,5		3,75	
Тема 2. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования в России. Правила санитарно-эпидемиологической охраны окружающей среды. Экологичность нормативов допустимых выбросов, сбросов, лимитов на размещение отходов. Вредные вещества и показатели опасности. Схема приоритетности подходов в области охраны окружающей среды. Отходы и ресурсы в законодательстве РФ.		2,5		3	
Тема 3. Нормативно-правовое обеспечение технологического нормирования в России. Цели технологического нормирования. Маркерные вещества. Технологические показатели НДТ. Информационно-технические справочники по НДТ. Универсальные критерии определения технологии в качестве НДТ.		2,5	16	4	
Тема 4. В Нормирование в области охраны окружающей среды за рубежом Экономические аспекты и вопросы воздействия на различные компоненты окружающей среды. Политика предотвращения и контроля промышленных загрязнений. Справочные документы и заключения по наилучшим доступным технологиям. Этапы экологического и технологического нормирования за рубежом.		1,5		6	

Тема 5. Международные соглашения в области ООС и РИПР. Конвенция по защите морской среды Балтийского моря (Хельсинкская конвенция). Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Регламент № 1272/2008 о классификации, маркировке и упаковке химических веществ и смесей. Регламент о регистрации, оценке, авторизации и ограничении химических веществ. Водная рамочная директива. Директива о стандартах качества в области водной политики для приоритетных веществ.		1,5		4	
Раздел 2. Наилучшие доступные технологии и категории НВОС					
Тема 6. Классификация предприятий по уровню негативного воздействия на окружающую среду. Категории негативного воздействия на окружающую среду. Критерии отнесения предприятия к категории НВОС. Экологическая отчетность для объектов различных категорий НВОС.		1		4	
Тема 7. Критерии выбора технологии в качестве НДТ. Алгоритм выбора и идентификации НДТ. Анализ технологий по уровням НВОС. Анализ экономической эффективности. Опыт промышленного внедрения технологий. Идентификация технологии в качестве НДТ.		1	8	4	
Тема 8. Информационно-технический справочник по НДТ (ИТС по НДТ). ИТС по НДТ вертикального и горизонтального секторов. Структура и содержание разделов ИТС по НДТ. Принцип применения ИТС по НДТ. Технологические показатели и технологические нормативы.		1		6	О
Тема 9. Наилучшие практики водопользования. Критерии определения наилучших практик водопользования. Классификация водных объектов при сбросе сточных вод от водоканалов.		1	6	8	
Тема 10. Технологическое нормирование выбросов. Технологическое нормирование выбросов на примере предприятий ЦБП. Интегрированные и неинтегрированные предприятия. Сульфатное производство целлюлозы и бумаги. Маркерные вещества, технологические показатели и удельные выбросы в атмосферу при производстве сульфатной целлюлозы. Процессы-элементы НДТ предприятия.		1		8	
Раздел 3. Комплексное экологическое разрешение и производственный контроль					О

Тема 11. Комплексное экологическое разрешение (КЭР). Заявка КЭР. Согласование КЭР. Срок действия и условия продления КЭР. Программа повышения экологической эффективности.		2		3	
Тема 12. Производственный экологический контроль. Программа производственного экологического контроля. Внедрение автоматизированных систем контроля.		2,5		4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		20	30	57,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		50,25		57,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-5	Перечисляет отечественные, зарубежные и международные нормативные акты, стандарты в области энерго- и ресурсосбережения, технологического нормирования и внедрения НДТ. Формулирует и анализирует основные принципы логического подхода (алгоритма) при выборе НДТ, обосновывает экологическую и экономическую целесообразность внедрения конкретной технологии в качестве НДТ, в том числе для конкретного модельного предприятия.
ПК-6	Имеет представление об основных положениях природоохранного законодательства, относящихся к технологическому нормированию допустимого воздействия на окружающую среду, внедрению НДТ и проведению ПЭК. Имеет представления об отечественных и зарубежных стандартах и реферативных документах: ИТС по НДТ и ГОСТы по ресурсосбережению. Формулирует принципы экологической инвентаризации, может перечислить и применить методы расчетов для определения технологических нормативов и иных критериев, определяющих НДТ. Решает задачи в области технологического нормирования выбросов, сбросов, отходов с учетом экологических аспектов заданного объекта НВОС.
ПК-8	Перечисляет технологические и экологические особенности типовых производств по направлению подготовки. Может перечислить и применить методы расчета основных технологических схем и отдельного оборудования, рекомендуемого к использованию в ИТС по НДТ. Может обосновать применение наилучших доступных технологий и оборудования с учетом положений Российского законодательства, современного отечественного и зарубежного опыта, а также с учетом экономических, технологических и социальных особенностей заданного объекта НВОС.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний законодательства и реферативных документов, закономерностей, технологий и оборудования в области изучаемой	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.

	тематики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускаются незначительные ошибки при ответах на вопросы преподавателя.	
Не зачтено	Обучающийся не понимает поставленных вопросов; плохо ориентируется в нормативной и реферативной документации, основных понятиях и определениях; не может перечислить основные технологии и назвать основное оборудование; не знаком с основной литературой; допускает при ответе существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся отказывается отвечать на вопросы.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Нормирование в области охраны окружающей среды в России.
2	Основы экологического нормирования в РФ.
3	Основы технологического нормирования в РФ.
4	Критерии отнесения объектов к категориям НВОС. Классификация предприятий по НВОС (с примерами).
5	Принципы экологической политики РФ и информационное обеспечение НДТ.
6	Информационное обеспечение НДТ. Структура ИТС по НДТ.
7	Технологические нормативы и технологические показатели.
8	Информационное обеспечение НДТ. ИТС по НДТ.
9	Методология установления НДТ. Логический алгоритм выбора и идентификации НДТ.
10	Технологические нормативы и технологические показатели. Маркерные вещества.
11	НДТ в химической технологии. Схема сульфатного целлюлозного производства
12	Нормирование на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Схема сульфатного производства.
13	Нормирование на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Негативные воздействия сульфатного производства на окружающую среду (ресурсы, воздух, отходы).
14	Нормирование на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Процессы элементы НДТ. Управление выбросами в атмосферный воздух.
15	Программа повышения экологической эффективности предприятия.
16	Вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух, в отношении которых применяются меры государственного регулирования. Программа ПЭК. Автоматизированный контроль маркерных и нормируемых веществ.
17	Методы стимулирования предприятий по сокращению эмиссии приоритетных опасных веществ в Европейском союзе.
18	Законодательные основы регулирования опасных веществ в водной среде в Европейском союзе. Основные положения конвенции по защите морской среды Балтийского моря и Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.
19	Законодательные основы регулирования опасных веществ в водной среде в Европейском союзе. Основные положения водной рамочной директивы и директивы о приоритетных веществах.
20	Критерии уровня экологичности производства.
21	Информационно технические справочники наилучших доступных технологий. Правовой статус. Содержание.
22	Основные показатели эффективности использования водных ресурсов на предприятии.
23	ИТС Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов. Содержание. Основные положения. НДТ при очистке сточных вод централизованных систем водоотведения.
24	Объекты негативного воздействия и объекты технологического нормирования.

25	Расчет технологических нормативов и технологических показателей.
26	Внедрение автоматизированных систем контроля на объектах первой категории НВОС.
27	Нормативы качества сбросов сточных вод от водоканалов.
28	Основы разработки программы экологического контроля.
29	Комплексное экологическое разрешение. Перечень документов.
30	Основные положения закона об Охране окружающей среды в области технологического нормирования
31	Категории предприятий по уровню воздействия на окружающую среду.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Задание:

1) Составить уравнение материального баланса для заданной технологической операции.

2) Рассчитать расходный коэффициент.

3) Определить удельные нормативы образования выбросов и отходов для заданной технологической операции.

4) Сравнить удельные нормативы с технологическими нормативами, используя ИТС.

Исходные данные:

Технологическая операция: обжиг клинкера в цементной печи сухого типа.

Производительность печи по клинкеру: 5000 т/сут.

Поступающее в печь сырьё:

Расход сырьевой смеси для обжига – 10 000 т/сут.

Образующиеся выбросы:

Количество отводимого воздуха (с учетом водяного пара) – 15000 т/сут.

Количество SO₂, выбрасываемого в атмосферу – 23 000 кг/сут

Количество NO_x, выбрасываемых в атмосферу – 11 000 кг/сут

Общее количество пыли на выходе из цементной печи – 2500 т/сут

2. По приведенной характеристике целлюлозно-бумажного предприятия рассчитать удельные сбросы.

Произведено за год целлюлозы по варке: 64780 тонн. При этом в сточных водах ЗВ: Взвешенные вещества 294,83 тонн, БПКполн 287,88 тонн, азот общий 93,890 тонн

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

+

Компьютерное тестирование

Иная

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На зачете студенту задается два теоретических вопроса. На подготовку и ответ дается не более 15 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
А.В. Епифанов, Е.А. Васильева	Наилучшие достигнутые и технологическое нормирование: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrst/1604508746.pdf
Власова, Г. В., Чудиевич, Д. А., Пивоварова, Н. А.	Основные процессы и аппараты химической технологии	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/124246.html

Е.А.Васильева, И.В. Антонов	Наилучшие доступные технологии и технологическое нормирование. Выполнение контрольной работы: метод. указания для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 — Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/1702524541.pdf
-----------------------------	---	---	------	---

7.1.2 Дополнительная учебная литература

Щетинин, В. С.	Технология химического машино- и аппаратостроения	Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/102106.html
Васина, М. В.	Организация экологического контроля на предприятии	Омск: Омский государственный технический университет	2021	https://www.iprbookshop.ru/124853.html
Нифталиев, С. И., Плотникова, С. Е., Горбунова, Е. М., Перегудов, Ю. С.	Химическая технология неорганических кислот, солей и щелочей	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2021	https://www.iprbookshop.ru/119653.html
Легезина, Г. И.	Основы отраслевых технологий. Текстильная промышленность	Саратов: Вузовское образование	2022	https://www.iprbookshop.ru/118018.html
Левшин, Г. К.	Основы технологии машиностроения	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124227.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
 Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>
 Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>
 Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс]. URL: <https://rpn.gov.ru/>
 Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mnr.gov.ru/>
 Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ) [Электронный ресурс]. URL: <http://burondt.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition
 Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition
 Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
A-100	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.