

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

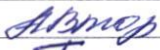
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки/ специальность	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Техносферная безопасность		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		6
	Лабораторные занятия		6
	ВСЕГО		20
Самостоятельная работа, ч			88
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОКД ИШНКБ
-------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.П. Суржиков
	А.Н. Вторушина
	Ю.В. Бородин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ПК(У)-10	способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	Р6	ПК(У)-10.32	Знает нормативно-правовые основы управления техносферной безопасностью на всех уровнях, в том числе в ЧС
			ПК(У)-10.У2	Умеет анализировать текущее состояние потенциальных угроз и выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности
			ПК(У)-10.В2	Владеет методами системного подхода в обеспечении комплексной безопасности, в том числе в ЧС
ПК(У)-11	способность организовать, планировать и реализовать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Р7	ПК(У)-11.В6	Владеет методами снижения антропогенного воздействия на окружающую среду
			ПК(У)-11.У6	Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий
			ПК(У)-11.36	Знает показатели, характеризующие негативное воздействие на окружающую среду
ОПК(У)-4	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Р2	ОПК(У)-4.В2	Владеет методами обеспечения экологической безопасности человека и окружающей среды
			ОПК(У)-4.У2	Умеет применять основные принципы концепции устойчивого развития для обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ПК(У)-9	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Р6, Р7	ПК(У)-9.В5	Владеет мерами уменьшения воздействия от предприятий на окружающую среду, в том числе в ЧС
			ППК(У)-9.У5	Умеет ориентироваться в основах законодательства в области защиты окружающей среды
			ППК(У)-9.35	Знает основы экологической безопасности при чрезвычайных ситуациях

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Промышленная экология» относится вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Самостоятельно оценивать уровень экологической безопасности существующих и проектируемых производств.	ОПК(У)-4 ОПК(У)-10
РД 2	Способность принимать управленческие решения в области экологической безопасности.	ПК(У)-9 ПК(У)-11
РД 3	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения экологической безопасности.	ПК(У)-9 ПК(У)-11

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Предмет, задачи и объект промышленной экологии	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	22
Раздел 2. Загрязнение атмосферы вредными веществами. Методы их оценки. Методы очистки выбросов в атмосферу	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Загрязнение водной среды. Нормирование качества воды. Современные методы очистки сточных вод	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Твердые отходы, их классификация и технология переработки и утилизации	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Предмет, задачи и объект промышленной экологии

Предмет и задачи дисциплины, её место среди других экологических дисциплин. Роль и значение изучаемой тематики в рамках концепции устойчивого развития. Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности, таких как: теплоэнергетика, металлургия, нефтехимия, сельское хозяйство, транспорт, транспортные коммуникации.

Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование. Терминология. Организационная структура промышленности и предприятий. Взаимодействие производств и взаимосвязь технологических процессов при изготовлении сложных изделий, приборов, станков, оборудования.

Сырьевые и энергетические подсистемы технологической системы производства.

Классификация и характеристика различных видов сырьевых ресурсов. Технологическая система добычи, обогащения и получения из рудных концентратов металлов и сплавов. Специфика воздействия сырьевых отраслей промышленности на природную среду. Топливно-энергетические ресурсы, производство и передача электроэнергии потребителям.

Классификация, причины и механизм образования отходов производства.

Классификация промышленных отходов. Ресурсный и производственно-технологические циклы переработки сырья и материалов в конечную продукцию, и механизм образования отходов. Анализ основных причин высокой отходности промышленных производств.

Воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и человека.

Воздействие промышленных загрязнений на атмосферу, гидросферу, литосферу. Источники и характер воздействия физических производственных факторов (шума, вибрации, электричества, электромагнитных полей) на человека.

Темы лекций:

1. Введение в курс «Промышленная экология». Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование.
2. Основные источники загрязнения окружающей среды. Воздействие промышленных загрязнений на атмосферу, гидросферу, литосферу.

Темы практических занятий:

1. Государственные стандарты в области охраны окружающей среды.
2. Нормирование и оценка степени загрязнения биосферы.

Темы лабораторных работ:

1. Оценка качества окружающей среды.
2. Исследование дисперсного состава промышленных пылей.

Тема 2. Загрязнение атмосферы вредными веществами. Методы их оценки. Методы очистки выбросов в атмосферу

Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое). Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества атмосферы. Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля.

Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пылегазовых выбросов.

Классификация пылеулавливающего оборудования. Аппараты мокрой и сухой систем пылеулавливания. Способы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнений. Термическое обезвреживание вредных примесей. Использование биохимических методов.

Темы лекций:

1. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ. Нормирование качества воздуха. Рассеяние загрязняющих веществ в атмосфере.
2. Методы очистки газовых выбросов предприятий.

Темы практических занятий:

1. Определение максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ в атмосфере от одиночного источника.
2. Расчет размеров санитарно-защитной зоны в соответствии с розой ветров.

Темы лабораторных работ:

1. Контроль выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом в городских условиях.
2. Методы очистки воздуха от газообразных примесей.

Тема 3. Загрязнение водной среды. Нормирование качества воды. Современные методы очистки сточных вод

Экологические последствия загрязнения природных вод. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей.

Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды (ИЗВ).

Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил (гидромеханическая очистка). Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция; флотация; адсорбция, ионный обмен, экстракция; обратный осмос и ультрафильтрация; электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация; окисление и восстановление; удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод. Замкнутые системы промыш-

ленного водоснабжения.

Темы лекций:

1. Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. Основные показатели качества воды водоисточников.
2. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое оборудование.

Темы практических занятий:

1. Нормирование и оценка степени загрязнения гидросферы.
2. Методы очистки сточных вод и технологических растворов с их повторным использованием в производственно-технологическом цикле.

Темы лабораторных работ:

1. Очистка сточных вод с использованием метода ионного обмена.
2. Исследование реагентного метода очистки сточных вод от ионов металлов.

Тема 4. Твердые отходы, их классификация и технология переработки и утилизации

Источники образования, состав и классификация твердых отходов. Сбор, сортировка, переработка и утилизация отходов производства и потребления. Переработка твердых промышленных отходов (механическая, механотермическая и термическая).

Технологии переработки и утилизации бытовых и городских твердых отходов. Вещественный состав бытовых и городских отходов. Сбор, сортировка, обезвреживание и захоронение бытовых отходов. Рециклинг, сжигание, биохимическая переработка отходов и мусора.

Переработка и утилизация радиоактивных отходов.

Сбор, разделка и пирометаллургическая переработка отходов, содержащих уран. Направления использования вторичных радиоактивных материалов. Ионизирующие излучения и средства защиты от их воздействия.

Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов.

Темы лекций:

1. Источники образования, состав и классификация твердых отходов. Нормирование вредных веществ в почве, Технологии переработки и утилизации бытовых и городских твердых отходов.
2. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления; методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов.

Темы практических занятий:

1. Нормирование и оценка степени загрязнения почв.
2. Расчет категории опасности предприятия.

Темы лабораторных работ:

1. Отбор и подготовка проб грунта к анализу.
2. Утилизация отходов производства.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах):

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- подготовка к контрольным работам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Шилов, И. А. Экология [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2418.pdf>
2. Ларионов, Николай Михайлович Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2431.pdf>.
3. Экология и рациональное природопользование [Электронный ресурс]: учебник в электронном формате / Я. Д. Вишняков [и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Электронная копия печатного издания. — Библиогр.: с. 369-374. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-9557-8. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-117.pdf>

Дополнительная литература:

1. Тимофеева С. С. Промышленная экология. Практикум: Учебное пособие. — 1. — Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017. — 128 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-91134-862-5. — ISBN 978-5-16-102505-5. — ISBN 978-5-16-009643-8. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=858602> (контент).
2. Практикум по экологии (для технических вузов) [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Вторушина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности (ЭБЖ). — 2-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.93 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m156.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Бородин Ю. В. Промышленная экология: электронный курс [Электронный ресурс] / Ю. В. Бородин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет

(ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности (ЭБЖ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2015. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю.

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
6. Справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>
7. www.mchs.gov.ru МЧС России
8. www.rosmintrud.ru Министерство труда и социальной защиты РФ
9. www.gosnadzor.ru Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
10. www.rosпотребнадзор.ru Роспотребнадзор <http://70.mchs.gov.ru> – Главное управление МЧС России по Томской области
11. <https://www.tomsk.gov.ru/> – Официальный интернет-портал Администрации Томской области

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 608	Моноблок Lenovo S50 - 1 шт.; Телевизор LG 60LX341C - 1 шт.; Шкаф вытяжной В-203 - 1 шт.; МАС-01 малогабаритный счетчик аэроионов - 1 шт.; Измеритель напряженности эл. поля ИНЭП - 1 шт.; Стол для стенда Бж-8 - 1 шт.; Стенд БЖ- 7/1 - 1 шт.; Измеритель напряженности электрического и магнитного поля "ИПМ-101М" - 1 шт.; Измеритель электростатического поля ИЭСП-7 - 1 шт.; Модуль измерения вибрации - 1 шт.; Ионмер микропроцессорный лабораторный И-500 - 2 шт.; Шкаф вытяжной В-203 - 1 шт.; Прецизионный шумомер-виброметр ОКТАВА-110А-LF-2037 - 1 шт.; Газоанализатор многокомпонентный Комета-4 - 1 шт.; Стенд БЖ-8 - 1 шт.; Измеритель концентрации кислорода "Анкат-7645-02" - 1 шт.; Газоанализатор "ГАНК-4" - 1 шт.; Метеометр МЭС-200А - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 506	Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; Настенный моторизированный экран для проектора Projecta Cjmpact Electrol 183*240 - 1 шт.; Осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, специализация «Защита в чрезвычайных ситуациях» (прием 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень	ФИО
Доцент	к.т.н.	Ю.В. Бородин

Программа одобрена на заседании кафедры ЭБЖ ИНК (протокол № 11 от 15.05.2017г.).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля
и диагностики, д.ф-м.н, профессор



/ А.П. Суржиков /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОКД (протокол)
2018/2019 учебный год	3. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « 26 » 06 2018 г. № 7
	5. Изменена система оценивания	протокол от « 27 » 08 2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	6. Обновлено программное обеспечение 7. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 8. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « 24 » 06 2019 г. №27
2020/2021 учебный год	9. Обновлено программное обеспечение 10. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 11. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол от « 1 » 09 2020 г. №6-1