

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Промышленная экология»

Направление подготовки бакалавров – 20.03.01 Техносферная безопасность.
Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств.

Типы задач профессиональной деятельности – экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская.

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии.
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология».

Тверь 202_

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

Разработчик программы: профессор кафедры БЖДиЭ

Л.В. Козырева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЖДиЭ
«_____» _____ 20__ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

В.В.Лебедев

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Промышленная экология» является получение знаний в области рационального природопользования, ресурсосбережения и экологической безопасности технологических процессов и производств.

Задачами дисциплины являются:

формирование знаний по обоснованному выбору студентом экозащитных решений для конкретного производственного процесса;

изучение основных способов инженерной защиты биосферы, применение которых целесообразно в условиях промышленного предприятия;

формирование умений по обоснованию выбора систем и методов инженерной защиты среды обитания с учетом характера негативного воздействия на компоненты природных экосистем, вида загрязнителей, параметров источников загрязнения, особенностей производственных циклов, технологических и эксплуатационных свойств аппаратов очистки.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Экология», «Физика», «Химия».

Приобретенные знания и умения в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с обеспечением экологической безопасности технологических процессов, прохождении учебной и производственных практик, при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).

ИУК-8.2. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека в соответствии с нормативно-правовыми актами, выбирает методы защиты от угроз, в том числе при возникновении чрезвычайной ситуации и военного конфликта.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИУК-8.1

Знать:

31. Основные факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);

32. Правила анализа факторов вредного влияния элементов среды обитания.

Уметь:

У1. Выявлять факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);

У2. Анализировать факторы вредного влияния промышленного производства на окружающую природную среду.

ИУК-8.2

Знать:

31. Основные угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека;

32. Основные нормативно-правовые акты Российской Федерации в области экологической безопасности промышленных предприятий.

Уметь:

У1. Идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека;

У2. Осуществлять обоснованный выбор методов защиты от угроз, в том числе при возникновении чрезвычайной ситуации на промышленных предприятиях, характеризующейся формированием экологического ущерба.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.1. Знать основы технологических процессов, работы машин, устройств и оборудования, применяемые сырье и материалы с учетом специфики деятельности работодателя.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основы технологических процессов, работы машин, устройств и оборудования промышленных предприятий;

32. Экологические характеристики применяемых на промышленных предприятиях сырья и материалов.

Уметь:

У1. Учитывать отраслевую специфику при анализе экологических и технологических характеристик подменяемых на промышленных предприятиях сырья и материалов;

У2. Обеспечивать соблюдение требований экологической безопасности технологических процессов с учетом отраслевой специфики.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		45
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		105
В том числе:		
Курсовая работа		20
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям, тестам		65
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		65
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		45
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		20
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
3 семестр						
1	Введение в дисциплину «Промышленная экология». Основные термины, определения, концепции	25	4	6	-	15
2	Принципы формирования энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов и производств	37	6	10	-	21
3	Промышленное загрязнение атмосферы. Пыле- и газоочистка промышленных выбросов	46	5	14	-	27
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	<i>108</i>	<i>15</i>	<i>30</i>	<i>-</i>	<i>63</i>

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
4 семестр						
4	Промышленное загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод	26	4	8	-	14
5	Порядок обращения с твердыми отходами производства: сбор, хранение, транспортировка, переработка	24	6	4	-	14
6	Эколого-экономические принципы оценки инженерной защиты биосферы	22	5	3	-	14
	<i>Всего часов за 4 семестр</i>	<i>72</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>-</i>	<i>42</i>
Всего на дисциплину		180	30	45	-	105

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Введение в дисциплину «Промышленная экология». Основные термины, определения, концепции»

Промышленная экология как наука: цель, задачи, объект, предмет изучения, основные термины и определения (экологизация технологий, производств, экологически чистое производство, источник загрязнения окружающей среды, источник выделения загрязняющих веществ). Концепции малоотходной и безотходной технологий. Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды. Стратегия взаимодействия общества и природы: ресурсная, биосферная концепции, концепция устойчивого развития. Законы, принципы, правила функционирования техносферы.

МОДУЛЬ 2 «Принципы формирования энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов и производств»

Технические и технологические системы. Уровни и иерархии организации производственных процессов на основе природоохранной стратегии: подсистемы подготовки сырья, надежности, оценки качества полупродукта, переработки. Алгоритм системной разработки и усовершенствования ресурсо- и энергосберегающей техники.

МОДУЛЬ 3 «Промышленное загрязнение атмосферы. Пыле- и газоочистка промышленных выбросов»

Основные химические загрязнители атмосферы. Нормирование выбросов в атмосферу. Распространение загрязняющих веществ с локальными воздушными потоками. Механизмы рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере. Классификация систем и методов очистки газов, показатели эффективности. Принципы выбора метода и аппаратуры очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей. Очистка выбросов от токсичных и газообразных примесей. Федеральное законодательство в области охраны атмосферного воздуха.

МОДУЛЬ 4 «Промышленное загрязнение природных вод. Методы очистки

СТОЧНЫХ ВОД»

Сточные воды: определение, классификации, характеристика загрязнителей. Основные пути и методы очистки сточных вод. Методы механической очистки. Химические, физико-химические, термические, биохимические методы очистки. Системы водообеспечения предприятия.

МОДУЛЬ 5 «Порядок обращения с твердыми отходами производства: сбор, хранение, транспортировка, переработка»

Виды твердых промышленных отходов. Масштабы их образования. Законодательство в сфере обращения с отходами. Нормативы образования отходов и лимитов на их размещение. Сбор, хранение и транспортировка отходов. Полигоны для отходов. Промышленные методы обработки отходов. Обращение с токсичными промышленными отходами. Организация малоотходных производств. Государственный контроль в сфере обращения с промышленными отходами.

МОДУЛЬ 6 «Эколого-экономические принципы оценки инженерной защиты биосферы»

Противодействие угрозам природного и техногенного характера: экологический риск и методологические основы его количественной оценки. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС): объекты, процедура, методы оценки прогнозируемых изменений геосистем в зоне влияния различных инженерных сооружений. Экологическая экспертиза: виды, объекты, законодательство, процедура. Экологический аудит: объекты, процедура. Экономический механизм управления природопользованием: принципы экономического регулирования, законодательная база, платежи за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика практических занятий, семинаров и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Труд-ть в часах
1.	Модуль 1 Цель: формирование знаний о Промышленной экологии как науке, о важной роли экологических знаний в организации промышленных процессов и производств	Определение науки «Промышленная экология». Краткая история становления науки. Структура современной промышленной экологии. Объект и предмет изучения, цель и задачи дисциплины.	6

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Труд-ть в часах
2.	Модуль 2 Цель: формирование знаний о принципах организации энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов и производств	Сходство и различие понятий «безотходное производство», «малоотходное производство», «экологически чистое производство». Содержание других, наиболее значимых понятий промышленной экологии	4
		Алгоритм системной разработки и усовершенствования ресурсо- и энергосберегающей техники	6
3.	Модуль 3 Цель: формирование знаний и приобретение навыков по выбору и расчету систем пылегазоочистки отходящий газов предприятий	Расчет циклонов	4
		Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли	6
		Расчет выбросов загрязняющих веществ от различных производственных участков: нанесение лакокрасочных покрытий	4
4.	Модуль 4 Цель: формирование знаний и приобретение навыков по выбору и расчету систем очистки сточных вод	Расчет аэротенка-смесителя с регенератором	4
		Расчет и анализ работы комплекса очистных сооружений	4
5.	Модуль 5 Цель: формирование знаний о порядке обращения с твердыми отходами производства и принципах организации малоотходных предприятий	Управление отходами: опыт развитых стран и его значение для России. Расчет полигона твердых бытовых отходов	4
6.	Модуль 6 Цель: формирование знаний и приобретение навыков по эколого-экономической оценке деятельности предприятия-природопользователя	Расчет платы за выбросы в атмосферу, сброс в поверхностные водные объекты загрязняющих веществ. Расчет платы за размещение отходов	3

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, текущему контролю успеваемости.

В рамках дисциплины выполняется 10 практических работ. Выполнение всех практических работ обязательно.

В случае невыполнения практических работ по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные практические занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

Во втором семестре выдается задание на курсовую работу. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Семенова, И.В. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / И.В. Семенова. - М. : Академия, 2009. - 520 с. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр. : с. 496 - 499. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4903-8 : 450 р. - (ID=75946-23)

2. Калыгин, В.Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В.Г. Калыгин. - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 431 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4414-9 : 315 р. - (ID=71613-50)

3. Ларионов, Н.М. Промышленная экология : учебник практику для вузов / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-15302-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/488228> - (ID=145694-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Акинин, Н.И. Экологическая безопасность. Принципы, технические решения, нормативно-правовая база : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Н.И. Акинин. - 3-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2019. - 286 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91559-262-8 : 1380 р. - (ID=136265-6)

2. Несмелова, Н.Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов по естественнонаучным направлениям / Н.Н. Несмелова. - Москва : Юрайт, 2020. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-12896-3. - URL: <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-cheloveka-448522> - (ID=135772-0)

3. Калыгин, В.Г. Промышленная экология : учебник для вузов / В.Г. Калыгин. - 6-е изд. ; испр. - Москва : Академия, 2019. - 366 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат. Защита окружающей среды). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4468-7585-6 : 1028 р. 50 к. - (ID=133906-2)

4. Женихов, Ю.Н. Экологическое нормирование : учебное пособие / Ю.Н.

Женихов, В.Н. Иванов, А.В. Новиков; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0900-2 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122120>. - (ID=122120-1)

5. Женихов, Ю.Н. Экологическое нормирование : учебное пособие / Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов, А.В. Новиков; Тверской государственный технический университет. Кафедра ПОЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 167 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0900-2 : [б. ц.]. - (ID=78142-70)

6. Белов, П.Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П.Г. Белов, К.В. Чернов; под общей редакцией П.Г. Белова. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-00605-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/489870>. - (ID=100188-0)

7. Дмитренко, В.П. Экологическая безопасность в техносфере : учеб. пособие для вузов по направлению «Техносферная безопасность» / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-2099-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/76266#authors>. - (ID=87188-0)

8. Промышленная экология : учеб. пособие / В.В. Гутенев [и др.]; под ред. В.В. Денисова. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2007. - 719 с. : ил. - (Учебный курс). - Библиогр. : с. 710 - 711. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-241-00781-0 : 230 р. - (ID=67511-6)

7.3. Методические материалы

1. Методические указания к курсовой работе обязательной дисциплины вариативной части Блока 1 «Промышленная экология». Направление подготовки бакалавров 20.03.01 Техносферная безопасность. Профиль: Безопасность технологических процессов и производств : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БЖЭ ; сост. Л.В. Козырева. - Тверь, 2016. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=109366-1)

2. Конспект лекций обязательной дисциплины вариативной части Блока 1 «Промышленная экология». Направление подготовки бакалавров 20.03.01 Техносферная безопасность. Профиль: Безопасность технологических процессов и производств : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БЖЭ ; сост. Л.В. Козырева. - Тверь, 2016. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=109361-1)

3. Вопросы для подготовки к зачету обязательной дисциплины вариативной части Блока 1 «Промышленная экология». Направление подготовки бакалавров 20.03.01 Техносферная безопасность. Профиль: Безопасность технологических процессов и производств : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БЖЭ ; сост. Л.В. Козырева. - Тверь, 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=109363-1)

4. Практикум по техносферной безопасности: промышленная и экологическая безопасность : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БЖЭ ; сост.: Н.М. Пузырёв, Н.С. Любимова, Л.В.

Козырева [и др.] ; под общ. ред.: Н.М. Пузырева, Н.С. Любимовой. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - 203 с. : ил. - (УМК-П). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0713-8 : [б. ц.]. - (ID=103341-114)

5. Практикум по техносферной безопасности: промышленная и экологическая безопасность : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: Н.М. Пузырёв, Н.С. Любимова, Л.В. Козырева [и др.] ; под общ. ред.: Н.М. Пузырева, Н.С. Любимовой. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0713-8 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103319>. - (ID=103319-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

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

Microsoft Office 2007 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 р. – (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/112315>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология» имеет аудитории для проведения лекций и практических занятий по дисциплине. Учебный класс (аудитория), оснащенный проекционным оборудованием, оргтехникой. В наличии презентационные мультимедийные лекционные курсы, интернет-курс обучения «Промышленная экология» с удаленным доступом, доступный на сайте ТвГТУ, и

тестирующие программы, разработки кафедры БЖД и внешних разработчиков.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, посещения лекций и практических занятий в объеме, соответствующем не менее чем 80% от количества часов, отведенного на контактную работу с преподавателем.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Задание выполняется письменно.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1 семестр.

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Промышленная экология».

2. Концепция «безотходной технологии».

3. Техногенное загрязнение среды обитания. Определение. Классификация.

Источники загрязнения.

4. Инженерная защита атмосферы. Основные подходы, применяемые в РФ.

5. Основные техногенные загрязняющие вещества атмосферы. Общая характеристика.

6. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере с локальными воздушными потоками. Общая характеристика процессов.

7. Механизмы рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере. Общая характеристика. Факторы влияния.

8. Рассеяние шлейфов выбросов загрязняющих веществ в приземном слое

атмосферы. Механизмы. Факторы влияния.

9. Санитарно-гигиенические экологические нормативы. Определения. Единицы измерения. Примеры.

10. Производственно-хозяйственные экологические нормативы. Определения. Единицы измерения. Примеры.

11. Системы и методы очистки вредных выбросов в атмосферу. Классификация. Показатели эффективности.

12. Характеристика промышленных пылей.

13. Улавливание промышленных пылей. Аппаратурное оформление процесса.

14. Характеристика промышленных туманов. Общая характеристика применяемых методов улавливания.

15. Методы очистки выбросов в атмосферу от основных газообразных загрязнителей. Общая характеристика.

16. Очистка выбросов предприятия от токсичных газообразных примесей методом абсорбции.

17. Очистка выбросов предприятия от токсичных газообразных примесей методом адсорбции.

18. Каталитическая очистка выбросов предприятия от токсичных газообразных примесей. Общая характеристика. Виды катализа. Примеры.

19. Очистка выбросов предприятия от токсичных газообразных примесей методом термического обезвреживания.

20. Биологические методы очистки выбросов предприятия от токсичных газообразных примесей.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

2 семестр.

1. Характеристика сточных вод предприятий.

2. Стадии формирования сточных вод на этапах материального производства.

3. Основные пути и методы очистки сточных вод предприятий. Рекуперационные и деструктивные методы. Определение. Примеры.

4. Общая характеристика методов механической очистки сточных вод предприятий.

5. Общая характеристика химических методов очистки сточных вод предприятий.

6. Физико-химические методы очистки сточных вод. Общая характеристика.

7. Биохимические методы очистки сточных вод. Общая характеристика.

8. Сравнительная характеристика основных систем водообеспечения промышленных предприятий.

9. Характеристика и классификация отходов производства и потребления.

10. Виды отходов. Критерии отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды.

11. Промышленные методы обращения с твердыми промышленными и бытовыми отходами. Общая характеристика.

12. Полигоны для твердых промышленных и бытовых отходов. Принципы организации.

13. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и

почву.

14. Экологический аудит. Общая характеристика. Принципы реализации.

15. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

16. Экологическая экспертиза. Цель. Объекты. Механизмы реализации.

17. Экологический риск. Основные методы количественной оценки.

18. Экономическая оценка экологических издержек и ущерба от загрязнения окружающей среды. Определение. Механизм возникновения.

19. Плата за загрязнение окружающей среды. Основные нормативные документы. Методика расчета.

20. Платежи за природные ресурсы. Основные нормативные документы. Методика расчета.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на вопросы дополнительного итогового контрольного испытания 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.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 10.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

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

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекционных занятий в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты трех практических работ.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы (проекта) – «отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Экологические проблемы отдельных отраслей обрабатывающей промышленности».

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Термины и определения	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Общая часть (обзор литературы по выбранной теме курсовой работы)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Специальная часть	Выше базового – 10 Базовый – 6 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу (проект):

«отлично» – при сумме баллов от 22 до 24;

«хорошо» – при сумме баллов от 17 до 20;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 12 до 16;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 11, а также при любой другой сумме, если по разделу «Специальная часть», работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки курсовой работы, и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, 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 бакалавров - 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология»
Дисциплина «Промышленная экология»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №_1__

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:
Основные техногенные загрязняющие вещества атмосферы. Общая характеристика.
2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:
Производственно-хозяйственные экологические нормативы. Определения. Единицы измерения. Примеры.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Составить алгоритм оценки промышленной системы пылеочистки выбросов по показателям эффективности.

Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: д.т.н., профессор каф. БЖДиЭ _____ Л.В. Козырева
Заведующий кафедрой БЖДиЭ: к.т.н., доцент _____ В.В. Лебедев

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

Направление подготовки бакалавров - 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология»
Дисциплина «Промышленная экология»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ №_1__**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:
Физико-химические методы очистки сточных вод. Общая характеристика.
2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:
Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Описать механизм реализации экологической экспертизы объекта техносферы на стадии проектирования.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: д.т.н., профессор каф. БЖДиЭ _____ Л.В. Козырева

Заведующий кафедрой БЖДиЭ: к.т.н., доцент _____ В.В. Лебедев