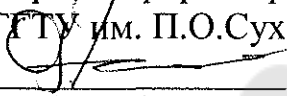


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
ГГТУ им. П.О.Сухого

  
О.Д.Асенчик

(подпись)

07 12 2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-34-321уч.

## ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-42 01 01 «Металлургическое производство и  
материалобработка (по направлениям)»

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2013. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» от 30.08.2013 г. №88;  
типовой учебной программы по учебной дисциплине по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» № ТД- I.1135/тип. от 20.10.2014;  
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»  
№ I 42-1-16/уч. 17.09.2013; № I 42-1-17/уч. 17.09.2013; № I 42-1-15/уч. 11.02.2016; № I 42-1-60/уч. 25.09.2013; № I 42-1-31/уч. 13.02.2014; № I 42-1-38/уч. 17.02.2016; № I 42-1-53/уч. 21.09.2013

#### СОСТАВИТЕЛЬ

Л.Н.Русая, старший преподаватель кафедры «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 21 от 22.11.2016);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 05.12.2016); *УД - 109 - 3/42*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 01.12.2016); *УДз - 108 - 184*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 06.12.2016).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов представлений о масштабах и источниках загрязнения окружающей среды металлургическим производством, о путях снижения ущерба, наносимого природе.

Основные задачи – изучить способы оценки состояния загрязненности атмосферы, водных объектов и почвы, существующие методы очистки, правовые нормы национального и международного законодательства в области экологии.

### Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения материалов дисциплины студент должен:

знать:

- проблемы экологии в металлургическом производстве и пути их решения;
- количественный и качественный состав выбросов, стоков и отходов, образующихся при различных технологических процессах в металлургическом производстве;
- современные методы очистки пылегазовых выбросов и стоков;
- способы размещения, утилизации и повторного использования отходов металлургического производства;

уметь:

- рассчитывать количественный и качественный состав выбросов, образующихся в металлургическом производстве;
- определить основные геометрические параметры и оптимальные режимы эксплуатации установок газоочистки сухого и мокрого типа;
- пользоваться нормативно-справочной литературой при расчете объемов пылегазовых выбросов;

владеть:

- методикой расчета ущерба, наносимого окружающей среде выбросами металлургического производства;
- навыками выбора требуемой схемы очистки с учетом физико-химических свойств промышленных выбросов;
- методикой определения необходимой эффективности очистки с учетом действующих требований по нормированию выбросов.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» студент должен обладать определенными компетенциями.

Академическими:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностными:

- СЛК- 1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК- 2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК- 3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК- 5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК- 6. Уметь работать в команде.

Профессиональными:

ПК-3. Выбирать плавильные агрегаты и нагревательные печи, разрабатывать технологические процессы плавки и термической обработки, обеспечивающие высокое качество заготовок.

ПК-4. Владеть вопросами металлургической переработки лома и отходов производства.

ПК-10. Организовывать работу по входному контролю основных и вспомогательных материалов в металлургическом производстве.

ПК-12. Предлагать системы эффективных очистных сооружений, используя информацию о вредных выбросах от металлургических агрегатов.

ПК-21. Анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий.

ПК-25. Анализировать перспективы и направления развития производства, выбирать оптимальные технологии плавки и заливки металла с учетом экологических требований и энергосбережения.

ПК-32. Владеть вопросами экологической безопасности и охраны труда при производстве заготовок и эксплуатации печей.

ПК-34. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК-35. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей, анализировать и оценивать собранные данные.

ПК-34. Анализировать и оценивать собранные данные.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Отраслевая экология» в соответствии с учебными планами по специальности

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» для всех форм получения высшего образования составляет 80 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины для всех форм получения высшего образования составляет 2,5 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

	Дневная форма	Заочная полная форма	Заочная сокращенная форма
Курс	5	5-6	4
Семестр	9	10-11	8
Лекции (часов)	32	6	6
Практические занятия (часов)	16	4	4
Всего аудиторных (часов)	48	10	10
<b>Формы текущей аттестации по учебной дисциплине</b>			
Зачет, семестр	9	11	8

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Глобальные и общенациональные экологические проблемы.

Значение экологического образования в металлургии. Состояние окружающей среды в Республике Беларусь. Сочетание научно-технического прогресса с природоохранными мероприятиями. Экологическая проблема. Международное сотрудничество в области контроля за состоянием окружающей среды. Мониторинг.

Тема 2. Общие экологические понятия, принципы экологического нормирования.

Основные понятия: экология, окружающая среда и ее охрана, биосфера. Промышленные выбросы: аэрозоли, твердые и жидкие отходы, излучения, шум. Предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые выбросы вредных веществ в воздухе, сточных водах и твердых отходах. Нормативно-правовая база по вопросам окружающей среды: законодательство, ГОСТы, постановления правительства.

Тема 3. Выбросы при сжигании топлив.

Виды топлив. Образование и состав выбросов при горении топлива. Перспективы их использования. Выбросы от транспорта. Источники и состав выбросов. Расчет экологического налога за выброс.

Тема 4. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ промышленными предприятиями металлургического производства.

Качественные и количественные характеристики выбросов. Объемы выбросов от основного технологического оборудования. Расчет количества выбросов от основного технологического оборудования.

Тема 5. Сточные воды и их свойства.

Общие сведения, основные определения и классификация сточных вод: бытовые, поверхностные, производственные. Цеха металлургических предприятий как источники образования сточных вод. Обратное водоснабжение.

Тема 6. Отходы промышленных предприятий и методы их использования.

Нормативно-правовая база. Основные определения и классификация отходов. Состав и объемы отходов. Сбор, обезвреживание, размещение отходов. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод (уплотнение, обезвоживание, и т.д.).

Тема 7. Пути снижения загрязнения атмосферного воздуха.

Классификация аппаратов очистки. Характеристики газового потока. Методы пылеосаждения: гравитационный, инерционный, электрический, фильтрационный. Сухие пылеуловители: камерные, инерционные, центробежные. Факторы, определяющие их эффективность. Мокрые пылеуловители: скрубберы, барботажные аппараты (ротоклоны, пенные аппараты и др.), вы-

сокоскоростные аппараты (трубы Вентури, и др.). Принципы работы и схемы установок.

Тема 8. Очистка пылегазовых потоков фильтрацией.

Фильтры тонкой очистки. Механизм процесса, типы тканевых фильтров. Материалы для фильтров. Область применения. Электрические фильтры. Электростатическое осаждение. Принцип действия и схемы электрофильтров, области их применения. Методы и средства контроля за пылевыми выбросами.

Тема 9. Очистка выбросов от промышленных газов.

Методы очистки: адсорбция, хемосорбция, абсорбция, термическая нейтрализация (дожигание), каталитические методы очистки. Схемы и принципы работы установок очистки. Аппаратура и приборы для контроля выбросов.

Тема 10. Очистка сточных вод.

Методы и устройства очистки сточных вод от твердых частиц: процеживание, отстаивание. Основные расчетные параметры и схемы решеток, песколовков, отстойников. Отделение твердых примесей в поле действия центробежных сил, очистка от маслопродуктов (флотация, отстаивание, фильтрование). Очистка сточных вод от растворимых примесей (экстракция, нейтрализация, электрокоагуляция, ионообменные методы, озонирование). Схемы, принципы работы установок. Очистка сточных вод от органических примесей (поля фильтрации, биологические пруды, биологические фильтры, аэротенки, окситенки). Приборы и методы контроля сточных вод.

Тема 11. Экологическая экспертиза и экологический контроль.

Порядок проведения экспертизы, необходимые материалы. Экологический паспорт предприятия.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение. Глобальные и общенациональные экологические проблемы.	2						О,З
2.	Общие экологические понятия, принципы экологического нормирования.	4	2					И,З
3.	Выбросы при сжигании топлив.	2	2					И,З
4.	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ промышленными предприятиями металлургического производства.	4	4					О,И,З
5.	Сточные воды и их свойства.	2						О,З
6.	Отходы промышленных предприятий и методы их использования.	2						О,З
7.	Пути снижения загрязнения атмосферного воздуха.	4	4					И,З
8.	Очистка пылегазовых потоков фильтрацией.	4	2					И,З
9.	Очистка выбросов от промышленных газов.	4						О,З
10	Очистка сточных вод.	2						О,З
11	Экологическая экспертиза и экологический контроль.	2	2					О,З
Всего (часов)		32	16					

Принятые обозначения: О – опрос на лекционных занятиях; И – индивидуальное задание в ходе практического занятия; З- зачет



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная полная, сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение. Глобальные и общенациональные экологические проблемы.	-						З
2.	Общие экологические понятия, принципы экологического нормирования.	0,5						З
3.	Выбросы при сжигании топлив.	-						З
4.	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ промышленными предприятиями металлургического производства.	1	2					И,З
5.	Сточные воды и их свойства.	1						З
6.	Отходы промышленных предприятий и методы их использования.	0,5						З
7.	Пути снижения загрязнения атмосферного воздуха.	1						З
8.	Очистка пылегазовых потоков фильтрацией.	1	2					И,З
9.	Очистка выбросов от промышленных газов.	0,5						З
10.	Очистка сточных вод.	0,5						З
11.	Экологическая экспертиза и экологический контроль.	-						З
Всего (часов)		6	4					

Принятые обозначения: И – индивидуальное задание в ходе практического занятия; З- зачет

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Белов С.В. и др. Охрана окружающей среды. – М.: Высшая школа, 1991 г.
2. Варенков А.Н. Химическая экология и инженерная безопасность металлургических производств: учеб. Пособие для вузов / А.Н. Варенков, В.И. Костиков. – Москва: Интермет Инжиниринг, 2000. - 382с.
3. Старк С.Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. – М.: Металлургия 1990.
4. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии. – Мн.: Высшэйшая школа, 2001.
5. Чистик О.В. Экология: учеб. пособие/О.В. Чистик. – 2-е изд. - Мн.: Новое знание. 2001. – 248 с.

### Дополнительная литература

6. Гарин В.М. и др. Экология для технических вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2001.
7. Калверт С., Инглунд Г. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. – М.: Металлургия, 1988, 711 с.
8. Кривошеин С.В. и др. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков. – М.: Высшая школа, 2003.
9. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при горячей обработке металлов. (РД 0212.3 - 2002).- Минск, 2002.
10. Хван Т.А. Промышленная экология. – Ростов н/Д: Феникс, 2003.

### Электронные учебно-методические комплексы

Русая Л.Н. Отраслевая экология: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Л.Н.Русая. - Гомель: ГГТУ, 2014. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

Русая Л.Н. Отраслевая экология [Электронный ресурс]: практикум для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалообработка» дневной и заочной форм обучения/ составитель Л.Н. Русая.- гомель: ГГТУ, 2015. – 39 с. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

*Список литературы сверен Л.Н. Русая (Л.Н. Русая Л.Н.)*

### Примерный перечень тем лабораторных работ для дневной формы получения высшего образования

1. Определение дисперсного состава пыли методом микроскопии.
2. Определение количества выбросов от транспорта .
3. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при работе термических печей.
4. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при плавке стали в электродуговых печах.
5. Расчет циклона.
6. Расчет рукавного фильтра.
7. Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферы.

### Примерный перечень тем лабораторных работ для заочной формы получения высшего образования

1. Определение дисперсного состава пыли методом микроскопии.
2. Расчет рукавного фильтра.

### Методы (технологии обучения)

–элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;

–элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;

–коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

### Диагностика компетентности студентов

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов на лекционных занятиях;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- сдача зачета по дисциплине;
- выступление студента на научно-технической конференции по подготовленным материалам.

### Организация и выполнение самостоятельной работы

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;

–самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.


При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка к сдаче зачета.

#### Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г . № 09-10/53- ПО).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Оборудование прокатных цехов	МиЛП	Нет  (подпись)	Нет Бобаркина Ю.А. (ФИО)