


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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого  
  
О.Д. Асенчик  
(подпись) (И.О.Фамилия)  
28.06. 2017  
Регистрационный № УД- 33-23 /уч.

### ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 02 01-2013 .  
Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 02 01 «Машины и  
технология литейного производства» от 30.08.2013 г. № 88;

учебных планов первой ступени высшего образования Учреждения  
образования «Гомельский государственный технический университет имени  
П. О. Сухого по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология  
литейного производства» № I 36-1-27/уч. 17.09.2013; № I 36-1-14/уч.  
12.02.2014; № I 36-1-52/уч. 21.09.2013; № I 36-1-29/уч. 13.02.2014.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

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

#### РЕЦЕНЗЕНТ:

Е.А. Зюзьков, главный металлург ОАО «ГЛЗ «ЦЕНТРОЛИТ»

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов»  
учреждения образования «Гомельский государственный технический  
университет им. П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 26.04.2017);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета  
учреждения образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 06.05.2017); *УД 011-18/уч*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 6 от 27.06.2017).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины.

Цель изучения - способствовать выработке экологического мировоззрения, дать представление о масштабах антропогенных воздействий, характерных для отрасли машиностроения, о последствиях этих воздействий на окружающую среду.

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

Требования к освоению учебной дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности взаимодействия общества и природы;
- основные экологические проблемы современности;
- причины и механизм образования вредных компонентов при работе основного технологического оборудования в кузнечнопрессовых, прокатных, термических цехах, цехах механической обработки;
- основные параметры расчета и конструкцию оборудования для очистки выбросов;

уметь:

- ставить и решать природоохранные задачи в литейном производстве;
- дать экологическую характеристику предприятия машиностроения;
- ориентироваться в методах и приборах для определения концентрации вредных компонентов;

владеть:

- методикой расчета экологического налога за выбросы;
- методикой определения необходимой эффективности очистки с учетом действующих требований по нормированию выбросов.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» 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:

Организационно-управленческая деятельность

-ПК-1. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством;

-ПК-4. Анализировать и оценивать собранные данные;

-ПК-6. Готовить доклады, материалы и презентации;

Производственно-технологическая деятельность:

-ПК-9. Организовывать выполнение технологических процессов получения литых изделий с применением соответствующих технологий и операций;

-ПК-11. Выбирать эффективные критерии развития технологии и проектирования оборудования для получения литья, удовлетворяющего условиям современного литейного производства.

-ПК-19. Использовать процессы и технологии обеспечения экологической безопасности для защиты обслуживающего персонала и окружающей среды в литейных цехах.

Проектно-конструкторская деятельность:

- ПК-23. Проектировать цехи, участки, отделения для осуществления процессов литья по существующим в настоящее время технологиям;

- ПК-24. Осуществлять реконструкцию существующего предприятия с применением современных методов проектирования.

Монтажно-ремонтно-эксплуатационная деятельность:

- ПК-34. Разрабатывать и осуществлять повышение технико-экономических показателей работы оборудования для выхода на оптимальный ресурс- и энергосберегающий режим его работы.

Инновационная деятельность:

- ПК-38. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития литейного производства Республики, инновационным, ресурсосберегающим технологиям, проектам и решениям.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Отраслевая экология» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» для всех форм получения высшего образования составляет 72 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины для всех форм получения высшего образования составляет 2,0 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

	Дневная форма
Курс	5
Семестр	9
Лекции (часов)	32
Лабораторные занятия (часов)	16
Всего аудиторных (часов)	48
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет, семестр	9

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.

Актуальность проблемы сохранения и воспроизводства природных ресурсов. 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. Вредные факторы промышленных выбросов и их воздействие на окружающую среду и человека.

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. Технологические процессы и оборудование – источники образования вредных выбросов.

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

Тема 5. Образование примесей сточных вод.

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

Тема 6. Загрязнение почвы отходами машиностроительных предприятий.

Нормативно-правовая база. Основные определения и классификация отходов. Состав и объемы отходов.

Тема 7. Очистка воздуха от пыли.

Классификация газоочистного оборудования. 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.), высокоскоростные аппараты (трубы Вентури, и др.). Принципы работы и схемы установок. Фильтры. 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 8. 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 9. 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). Схемы, принципы работы установок. Приборы и методы контроля сточных вод.

Тема 10. Утилизация отходов.

Классификация отходов (твердые и жидкие). Обработка твердых отходов: сортировка, разделка, механическая обработка (рубка, резка, пакетирование, брикетирование металлических отходов). Утилизация и ликвидация осадков сточных вод (уплотнение, обезвоживание, и т.д.).

Тема 11. Экологическая экспертиза проектов.

Порядок проведения экспертизы, необходимые материалы. Определение затрат на очистку выбросов. Оценка основных затрат: капиталовложения, полная годовая стоимость (ПГС). Статьи расхода (затраты труда на эксплуатацию, профилактику, замену деталей, услуги, размещение отходов, накладные расходы, налоги, страхование). Стоимость вспомогательного оборудования.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
 (Дневная форма получения образования, специальность 1-36 02 01  
 «Машины и технология литейного производства»)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ВСЕГО:</b>		32	16				
1.	Введение. Предмет и задачи курса.	2					О, И, З
2.	Вредные факторы промышленных выбросов и их воздействие на окружающую среду и человека.	4	2				
3.	Выбросы при сжигании топлив.	2	2				
4.	Технологические процессы и оборудование – источники образования вредных выбросов,	4	6				О, И, З
5.	Образование примесей сточных вод.	2					
6.	Загрязнение почвы отходами машиностроительных предприятий.	2					
7.	Очистка воздуха от пыли.	6	6				И, З
8.	Очистка выбросов от промышленных газов.	4					
9.	Очистка сточных вод.	4					
10.	Утилизация отходов. Экологическая экспертиза проектов.	2					

Принятые обозначения: О- опрос на лекционных занятиях; 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. Гридэл Т.Е. Промышленная экология: учеб. Пособие для вузов/ Т.Е. Гридэл, Б.Е. Аленби: пер. с англ. Под ред. Э.В. Гирусова. - Москва: Юнити, 2004. 513 с.
3. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии. – Мн.: Вышэйшая школа, 2001.
4. Чистик О.В. Экология: учеб. пособие/О.В. Чистик. – 2-е изд.-Мн.: Новое знание. 2001. – 248 с.

### Дополнительная литература

5. Болбас М.М. и др. Транспорт и окружающая среда. – Мн.: Технопринт, 2003.
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. Сборник методик по расчету выбросов веществ различными производствами. – Л.: Гидрометиздат, 1986.
11. 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>.

*Список литературы сверен АИ (Русова Ч.В)*

### Примерный перечень тем практических занятий для дневной формы обучения

1. Определения количества дымовых газов по составу сжигаемого топлива
2. Определение количества выбросов от транспорта .
3. Выбросы загрязняющих веществ от оборудования формовочных и стержневых отделений
4. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при плавке и заливке металлов
5. Выбросы загрязняющих веществ от оборудования участков обработки отливок
6. Расчет циклона.
7. Расчет рукавного фильтра.
8. Определение дисперсного состава пыли методом микроскопии.

### Методы (технологии обучения)

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые 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 по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- сдача экзамена (зачета) по дисциплине.

### 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:

- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена или зачета.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче экзамена(зачета) по учебной дисциплине «Отраслевая экология» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

## 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 цехов	Металлургия и технологии обработки материалов	<p style="text-align: center;">Нет</p> <p style="text-align: center;"><i>В.И. Бобрикин</i> (подпись) (ФИО)</p>	

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скрябина