

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



Декан ФМЭТ Ряжских В.И./
« 31 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Экологические проблемы металлургического производства»

Направление подготовки 22.03.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

Профиль «Технология литейных процессов»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

В.В. Ожерельев /Ожерельев В.В./

Заведующий кафедрой
технологии сварочного
производства и диагностики

В.Ф. Селиванов /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП

Л.С. Печенкина /Печенкина Л.С./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение вредных и токсичных веществ в литейном производстве, вопросов сокращения выбросов вредных веществ при металлургических высокотемпературных процессах, внедрения безотходной и малоотходной технологий в литейном производстве, организации системы контроля за состоянием окружающей среды.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение экологические терминов и методов определения экологической безопасности металлургического производства; изучение характеристик металлургических процессов с учетом их экологической безопасности; изучение вредных веществ в литейном производстве и их действие на организм человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экологические проблемы металлургического производства» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экологические проблемы металлургического производства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и металлообработке

ПК-4 Способен обеспечивать выбор оборудования для обеспечения технологических процессов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать установленные экологические термины и определения; вредные вещества, образующиеся на участке выбивки отливок, в процессе обрубки и очистки литья, при подготовке и транспортировке исходных сыпучих материалов.
	уметь производить оценку экологического ущерба
	владеть методиками расчетов выбросов вредных веществ в процессе плавки в индукционных и электродуговых печах
ПК-4	знать вредные вещества и основные составляющие в литейных цехах, образующиеся при приготовлении и регенерации формовочных и стержневых смесей;

	вредные вещества, образующиеся при плавке литейных сплавов в различных плавильных агрегатах, выпуске жидкого металла из печи, внепечной обработке его и заливке в формы
	уметь прогнозировать экологические последствия технологических процессов;
	владеть навыками выбора наиболее технологичного процесса, исходя из условий производства, требуемых свойств, экологической чистоты

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экологические проблемы металлургического производства» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа	96	96
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Предмет и задачи курса. Экологические проблемы металлургического производства. Общие экологические понятия	Предмет и задачи курса. Воздействие металлургических предприятий на окружающую среду. Воздействие металлургических предприятий на атмосферу. Сточные воды металлургического производства. Твердые отходы металлургических предприятий	4	4	16	24
2	Воздействие черной металлургии на окружающую среду	Предмет и задачи курса. Воздействие металлургических предприятий на окружающую среду. Воздействие металлургических предприятий на атмосферу. Сточные воды металлургического производства. Твердые отходы металлургических предприятий	4	4	16	24
3	Экология технологических процессов плавки металлов	Вредные выбросы при плавке металлов. Индукционные печи средней частоты. Вредные выбросы при плавке цветных металлов. Воздействие электромагнитных полей индукционной плавки.	4	4	16	24

4	Экология технологических процессов с использованием формовочных материалов и смесей	Вредные вещества в литейном производстве и их действие на организм человека Канцерогенные вещества в литейном производстве. Газовыделение при изготовлении форм и стержней. Экология современных процессов изготовления литейных стержней их холоднотвердеющих смесей с синтетическими связующими по «холодным» ящикам.	4	4	16	24
5	Регенерация песков из отработанных смесей	Основные технологические операции регенерации песков. Регенерация песков из песчано-глинистых смесей	4	4	16	24
6	Общие принципы создания экологически чистой металлургии	Основные компоненты экологически чистого производства. Понятие экобаланса. Основные пути сокращения водопотребления предприятиями черной металлургии. Использование отходов предприятий черной металлургии. Организация и структура экологического контроля.	4	4	16	24
Итого			24	24	96	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать установленные экологические термины и определения; вредные вещества, образующиеся на участке выбивки отливок, в процессе обрубки и очистки литья, при подготовке и транспортировке исходных сыпучих материалов.	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь производить оценку экологического ущерба	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками расчетов выбросов вредных веществ в процессе плавки в индукционных и электродуговых печах	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать вредные вещества и основные составляющие в литейных цехах, образующиеся при приготовлении и регенерации формовочных и стержневых смесей; вредные вещества, образующиеся при плавке литейных сплавов в различных плавильных агрегатах, выпуске жидкого металла из печи, внепечной обработке его и заливке в формы	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь прогнозировать экологические последствия технологических процессов;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора наиболее технологичного процесса, исходя из условий производства, требуемых свойств, экологической чистоты	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ПК-3	знать установленные экологические термины и определения; вредные вещества, образующиеся на участке выбивки отливок, в процессе обрубки и очистки литья, при подготовке и транспортировке исходных сыпучих материалов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь производить оценку экологического ущерба	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками расчетов выбросов вредных веществ в процессе плавки в индукционных и электродуговых печах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать вредные вещества и основные составляющие в литейных цехах, образующиеся при приготовлении и регенерации формовочных и стержневых смесей; вредные вещества, образующиеся при плавке литейных сплавов в различных плавильных агрегатах, выпуске жидкого металла из печи, выпечной	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	обработке его и заливке в формы					
	уметь прогнозировать экологические последствия технологических процессов;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками выбора наиболее технологичного процесса, исходя из условий производства, требуемых свойств, экологической чистоты	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Количество классов опасности вредных веществ:

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5

2. К первому классу опасности относится загрязняющее почву вещество:

- а). бенз-а-пирен;
- б) медь;
- в) хром;
- г) стронций

3. Биосфера – это:

- а) верхняя оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество
- б) воздушная оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество
- в) верхняя часть земной тверди, в которой существует или может существовать живое вещество
- г) водная оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество

4. Опасные производственные факторы определяются по:

- а) ст. 2 и приложению 1 к ФЗ № 116
- б) СанПиН 2.1.41074-01
- в) ОНТП 07-95

5. Содержание вредных веществ в области рабочей зоны должно:

- а) превышать установленных ПДК
- б) быть ниже установленных ПДК
- в) быть равным установленным ПДК

6. Основной составляющей пыли при плавке в индукционной печи является:

- а) окислы железа
- б) окислы кремния
- в) окислы магния
- г) окислы цинка

7. При плавке сплавов с повышенной температурой плавления (титановые, молибденовые, вольфрамовые и т.п.) масса выделяющихся веществ увеличивается на:

- а) 1-5 %
- б) 15-20 %
- в) 50-60 %

8. Методы очистки сточных вод производят методами:

- а) механическими
- б) физико-химическими
- в) биологическими
- г) термическими
- д) всеми вышеперечисленными

9. Шум характеризуется параметрами:

- а) физическими;
- б) физиологическими;
- в) обоими параметрами

10. Распределите исчерпаемые природные ресурсы по группам:

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| А. Возобновимые | 1. Рудные полезные ископаемые |
| Б. Невозобновимые | 2. Земельные ресурсы |
| | 3. Биологические ресурсы |
| | 4. Водные ресурсы |
| | 5. Ископаемое топливо |

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Понятие «окружающая среда» означает:

- а) совокупность природных условий и влияний, а также социальных факторов, оказывающих прямое или косвенное воздействие на живые системы
- б) все, что окружает человека и воздействует на него
- в) природная среда, окружающая человека и влияющая на его жизнь
- г) физические, химические и биологические факторы, воздействующие на человека

2. Основным государственным органом, претворяющим в жизнь конституционные требования и законы в области экологии, являются...

- а) министерство природных ресурсов Р.Ф.
- б) общественное движение "Гринпис" - "Зелёный мир"
- в) всемирная метеорологическая организация
- г) Федеральное агентство лесного хозяйства

3. Определение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны происходит:

- а) в зоне дыхания при характерных производственных условиях с учетом основных технологических процессов, источников выделения вредных веществ
- б) в зоне дыхания при характерных производственных условиях с учетом основных технологических процессов, источников выделения вредных веществ и функционирования технологического оборудования
- в) в зоне всего помещения рабочей зоны при характерных производственных условиях с учетом основных технологических процессов, источников выделения вредных веществ и функционирования технологического оборудования

4. Наиболее вредным канцерогенным веществом в литейном производстве является:

- а) бензопирен
- б) формальдегид
- в) ацетон

5. Какой из методов литья наиболее экологически безопасный:
- а) литье по выплавляемым моделям
 - б) литье по газифицируемым моделям
 - в) литье с применением вакуум-пленочной формовки
6. Наибольшее количество отходов, образующихся в литейном производстве:
- а) брак и отходы стержней и форм
 - б) формовочные и стержневые смеси
 - в) шлак и угар, образующиеся при плавке
7. Канцерогенные вещества это:
- а) вещества, вызывающие раковые заболевания
 - б) вещества, накапливающиеся в организме человека
 - в) оба варианта
8. Повышение содержания смолы в смеси с 2 до 3% ведет к повышению скорости газовыделения при изготовлении стержней на:
- а) 20%
 - б) 30%
 - в) 60 %
9. Какие категории сточных вод существуют в литейном производстве:
- а) отработанная нагретая вода без загрязнений
 - б) отработанная нагретая вода, загрязненная пылью, окалиной, масло- нефтепродуктами
 - в) отработанная нагретая вода после использования в технологических процессах с холоднотвердеющими смесями на основе фенолформальдегидных смол
 - г) все вышеперечисленные категории
10. Наибольшее количество выделяющихся вредных веществ в воздух литейного цеха:
- а) пыль, твердые частицы
 - б) оксид углерода
 - в) формальдегид

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Отходы, которые после соответствующей обработки могут быть снова использованы в производстве, называются:
- а) возобновимыми ресурсами.
 - б) вторичными ресурсами.
 - в) невозобновимыми ресурсами.
 - г) оборотными ресурсами.
 - д) сбереженными ресурсами.
2. Показатель качества окружающей среды, определяющий максимально допустимое содержание вредного вещества, которое на протяжении длительного времени не оказывает отрицательного влияния на здоровье организма и его потомства, называется:
- а) Государственный стандарт.
 - б) ОБУВ (ориентировочный безопасный уровень воздействия).
 - в) ГОСТом.
 - г) ПДК.
3. В черной и цветной металлургии экологически целесообразно использовать твердые отходы в качестве:
- (укажите не менее 2 вариантов ответа)
- а) удобрения
 - б) дорожного покрытия
 - в) источников энергии
 - г) строительного материала
4. Какие из твердых отходов литейного производства относятся к 1 классу опасности для окружающей среды?

- а) ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак
- б) масла промышленные отработанные
- в) абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов

5. Какие печи являются предпочтительными для плавки стали, выделяющими меньшее количество вредных выбросов и имеющими меньший угар металла:

- а) дуговые печи на постоянном токе
- б) индукционные тигельные электропечи
- в) дуговые печи на переменном токе

6. При регенерации смесей стремятся:

- а) к сохранению активного связующего на зернах песка
- б) к удалению пленок отработанного связующего с зерен песка
- в) к обоим вариантам

7. При работе вагранок на каждую тонну чугуна приходится в среднем выбрасываемых в атмосферу газов:

- а) 1000 м³
- б) 100 м³
- в) 10 м³

8. Рекультивация земель это:

- а) определенное целевое использование нарушенных земель в народном хозяйстве
- б) процесс, происходящий при добыче полезных ископаемых, строительных и других работах
- в) формирование отвалов на специально отведенном или выработанном пространстве

9. При плавке сплавов с повышенной температурой плавления (титановые, молибденовые, вольфрамовые и т.п.) масса выделяющихся веществ увеличивается на:

- а) 1-5 %
- б) 15-20 %
- в) 50-60 %

10. 8. Повышение содержания смолы в смеси с 2 до 3% ведет к повышению скорости газовой выделения при изготовлении стержней на:

- а) 20%
- б) 30%
- в) 60 %

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет и задачи инженерной экологии. Структура экологии.
2. Биосфера и ее структура. Средообразующая роль живого вещества. Продуценты, консументы, редуценты.
3. Атмосфера, ее структура.
4. Загрязнение атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы.
5. Гидросфера, ее структура.
6. Загрязнение гидросферы. Самоочищение и эвтрофикация водоемов.
7. Литосфера. Почва. Эрозия. Деграция земель.
8. Загрязнение литосферы.
9. Парниковый эффект. Озоновая дыра.
10. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды. Структура экологического мониторинга.
11. Что понимают под условной токсичностью?
12. Назовите основные токсичные вещества литейного производства, которые попадают в отвалы и воды, в зависимости от класса связующего.
13. К какой категории опасности относятся твердые отходы литейного производства?
14. На какие категории опасности по составу подразделяются отходы?
15. Перечислите существующие способы складирования отходов и требования к ним.
16. Перечислите меры по снижению экологической опасности отходов литейного производства.

17. Дайте характеристику и определение области применения методам очистки сточных вод.
18. Почему озонирование - основной метод очистки сточных вод на Западе.
19. Методы очистки сточных вод.
20. Как организовано управление охраной ОС в нашей стране ?
21. Как организован экологический контроль на разных уровнях управления?
22. Охарактеризуйте понятие экологического мониторинга.
23. Сравните по экологической безопасности индукционные печи промышленной и средней чистоты.
24. Сравните коксовые и газовые вагранки по экологической безопасности.
25. Сравнение по экологической безопасности ЭДС и индукционные печи.
26. Экология современных процессов изготовления литейных стержней. Выбор смесей.
27. Вредные вещества в литейном производстве и их действие на организм человека.
28. Канцерогенные вещества в литейном производстве.
29. Шум в литейных цехах. Методы борьбы с шумом.
30. Вредные вещества в отвалах и сточных водах. Расчет нормативов платы за размещение литейных отходов
31. . Основные пути сокращения водопотребления предприятиями черной металлургии.
32. Использование отходов предприятий черной металлургии.
33. Организация и структура экологического контроля

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 5 баллов (4 балла за верное решение и 1 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 6 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предмет и задачи курса. Экологические проблемы металлургического производства. Общие экологические понятия	ПК-3, ПК-4	Тест
2	Воздействие черной металлургии на окружающую среду	ПК-3, ПК-4	Тест
3	Экология технологических процессов плавки металлов	ПК-3, ПК-4	Тест

4	Экология технологических процессов с использованием формовочных материалов и смесей	ПК-3, ПК-4	Тест
5	Регенерация песков из отработанных смесей	ПК-3, ПК-4	Тест
6	Общие принципы создания экологически чистой металлургии	ПК-3, ПК-4	Тест

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерная экология литейного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Болдин, А. И. Яковлев, С. Д. Тепляков [и др.] ; под ред. А. Н. Болдина. - Москва : Машиностроение, 2010. - 352 с.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=738

2. Лузгин, В.П. Теория и технология металлургии стали. Внепечная обработка стали : Учеб. пособие. - М. : МИСИС, 2010. - 72 с.

3. Лузгин, В.П. Теория и технология металлургии стали. Энергетика, технология и экология сталеплавильных процессов : Учебно-методическое пособие. - М. : МИСИС, 2010. - 67 с.

4. Сушко, Т.И. Производство отливок из сплавов цветных металлов : Учеб. пособие. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 168

5. Методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине "Экологические проблемы металлургического производства" для студентов направления 150400.62 "Металлургия", профиля "Технология литейных процессов" очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. материаловедения и физики металлов; Сост. Т. И. Сушко. - Электрон. текстовые, граф. дан. (119 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл. - 00-00.

6. Сушко Т.И. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (8,1 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 1 файл. - 30-00.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Адрес электронного каталога электронно-библиотечной системы ВГТУ:
<http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/>

Другие электронной информационно-образовательной ресурсы доступны по ссылкам на сайте ВГТУ-см. раздел Электронные образовательные информационные ресурсы. В их числе: библиотечные серверы в Интернет, серверы науки и образования, периодика в интернет, словари и энциклопедии.

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки
<http://www.diss.rsl.ru>

- Электронно-библиотечная система «Лань» <http://www.e.lanbook.com3>

- Электронно-библиотечная система «Elibrary» <http://elibrary.ru>

- Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

- Справочная правовая система Консультант Плюс. Доступна только в локальной сети ВГТУ

- Электронные ресурсы российских корпоративных библиотечных систем
<http://www.arbikon.ru>

- Электронная библиотечная система ВГТУ [http://catalog.vgasu.vrn.ru/ MarcWeb2](http://catalog.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Мультимедийный проектор.

2. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами СКМ «Полигон» и СКМ «LVM Flow».

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Экологические проблемы металлургического производства» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения задач в области экологии в металлургии. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова,

	термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.