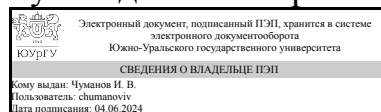


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



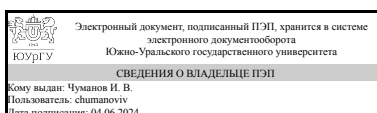
И. В. Чуманов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.01 Экологически чистые металлургические процессы  
**для направления** 22.03.02 Металлургия  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

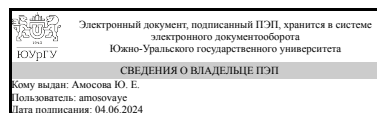
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Ю. Е. Амосова

## 1. Цели и задачи дисциплины

-ознакомить студентов с инженерными методами защиты окружающей среды; - способствовать формированию экологической этики, представлению о человеке как части природы, о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы; - ввести необходимые базовые естественнонаучные понятия для создания представлений о биосфере, месте в ней человека, о проблемах, связанных с взаимодействием общества и природы в эпоху развития технической цивилизации; - в рамках профессиональной подготовки привить навыки к осмысливанию технических решений, направленных на совершенствование технологических процессов, с позиций охраны окружающей среды, соблюдая принцип: «Не навреди природе».

## Краткое содержание дисциплины

В курсе лекций раскрываются проблемы экологии, связанные с металлургическим производством. Рассматриваются последствия воздействия предприятий черной металлургии на окружающую среду; перечисляются мероприятия по снижению газообразных выбросов металлургических предприятий и основные принципы по выбору газоочистных аппаратов; принципы создания экологически чистого производства; процедура создания экологически чистого производства; основные направления по сокращению выбросов и отходов черной металлургии; система экологического мониторинга.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: Основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники Умеет: Решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений Имеет практический опыт: Владения навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.25.02 Металлургия цветных металлов, 1.О.17 Детали машин и основы конструирования, 1.О.24 Металлургическая теплотехника	ФД.02 Инжиниринг технологического оборудования

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.25.02 Metallургия цветных металлов	<p>Знает: Технологические параметры и показатели основных операции, процессов, переделов; перспективные направления развития и совершенствования технологий и оборудования, Теоретические основы и физико-химические закономерности технологических процессов получения цветных металлов Умеет: Проводить необходимые расчеты процессов цветной металлургии, технологических и конструктивных параметров с использованием современных инструментальных средств выполнять технологические расчеты, обосновывать выбор основного оборудования, Анализировать технико-экономические показатели технологических операций, принимать обоснованные решения по управлению процессами для повышения эффективности производства; выполнять технологические расчеты, выбор основного оборудования, в т.ч. с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства цветных металлов и конструкциях современных агрегатов, Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки цветных металлов</p>
1.О.24 Metallургическая теплотехника	<p>Знает: Устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов, Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах Умеет: Обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей, Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии Имеет практический опыт: Расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий, Владения методами</p>

	анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий
1.О.17 Детали машин и основы конструирования	Знает: Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям Умеет: Рассчитывать типовые детали, механизмы и несущие конструкции оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Владения инженерной терминологией в области профессиональной деятельности; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
написание реферата	89,75	89.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Воздействие черной металлургии на окружающую среду	2	1	1	0
2	Общие принципы создания экологически чистой металлургии	1,5	0,5	1	0
3	Процедура создания экологически чистого производства	1,5	0,5	1	0
4	Современные технологии (процессы, агрегаты) и тенденции	4	1	3	0

	создания экологически безопасного металлургического производства				
5	Система экологического мониторинга металлургического производства	3	1	2	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1 Воздействие металлургических предприятий на окружающую среду. Способы очистки сточных вод металлургического производства. Современные способы очистки сточных вод	1
2	2	2. Историческая обусловленность создания экологически чистого производства. Устойчивое экологически безопасное развитие. Основные компоненты экологически чистого производства.	0,5
3	3	3. Экобалансы – критерий перспективности промышленных технологий. Экологическая паспортизация объектов и технологий	0,5
4	4	4. Эффективные технические решения по снижению пылегазовых выбросов коксохимического производства: при углеподготовке и загрузке коксовых печей. Эффективные технические решения по снижению пылегазовых выбросов при выдаче и тушении кокса. Очистка коксовых газов. Защита окружающей среды от вредных воздействий ферросплавного производства. Защита атмосферы от вредных воздействий сталеплавильного производства. Защита естественных водоемов от загрязнения сточными водами сталеплавильного производства и технологические пути снижения выбросов. Защита окружающей среды от вредных воздействий литейного производства. Перспективы развития малоотходных производств в черной металлургии. Тенденции создания экологически безопасного металлургического производства.	1
13	5	5. Организация и структура экологического контроля	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	1 Воздействие металлургических предприятий на окружающую среду. Способы очистки сточных вод металлургического производства. Улавливание грубой пыли. Мокрое пылеулавливание. Очистка газов от тонкой пыли. Общие рекомендации по выбору газоочистных аппаратов.	1
2	2	2. Историческая обусловленность создания экологически чистого производства. Устойчивое экологически безопасное развитие. Основные компоненты экологически чистого производства	1
3	3	3. Экобалансы – критерий перспективности промышленных технологий. Экологическая паспортизация объектов и технологий	1
4	4	4. Эффективные технические решения по снижению пылегазовых выбросов коксохимического производства: при углеподготовке и загрузке коксовых печей. Эффективные технические решения по снижению пылегазовых выбросов при выдаче и тушении кокса. Очистка коксовых газов. Защита окружающей среды от вредных воздействий ферросплавного производства. Защита атмосферы от вредных воздействий сталеплавильного производства. Защита естественных водоемов от загрязнения сточными водами сталеплавильного производства и технологические пути снижения выбросов.	3

		Защита окружающей среды от вредных воздействий литейного производства. Перспективы развития малоотходных производств в черной металлургии. Тенденции создания экологически безопасного металлургического производства.	
5	5	5. Организация и структура экологического контроля	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
написание реферата	<p>Юсфин, Ю. С. Экология металлургического производства. Раздел 3 Экологически чистое производств : учебное пособие / Ю. С. Юсфин, П. И. Черноусов. — Москва : МИСИС, 2000. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117064">https://e.lanbook.com/book/117064</a> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Электронно-библиотечная система издательства Лань Степанов, А. М. Общая экология: Принципы и методы экологического нормирования атмосферных выбросов металлургических производств : учебное пособие / А. М. Степанов, А. З. Разяпов. — Москва : МИСИС, 2001. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116576">https://e.lanbook.com/book/116576</a> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Электронно-библиотечная система издательства Лань Симонян, Л. М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства : учебное пособие / Л. М. Симонян, К. Л. Косырев, А. И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-408-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117048">https://e.lanbook.com/book/117048</a> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	8	89,75

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	устная беседа по темам курса	1	16	Беседа по вопросам тем курса. Беседы проходят на протяжении изучения дисциплины на практических занятиях. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 16. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
2	8	Текущий контроль	написание рефератов	1	8	Проверка рефератов осуществляется по окончании изучения дисциплины. Он должен быть выполнен и оформлен в соответствии с ГОСТ 7.9, который определяет их как изложения, содержащие, описание фактов и выводов без интерпретации автора. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов: оформление соответствует требованиям - 2 балла, оформление не соответствует требованиям - 0 баллов; четкость и логичная последовательность изложения - 2 балла, нет четкости и логической последовательности изложения - 0 баллов; краткость и точность формулировок, выводов - 2 балла, формулировки громоздки с большим количеством лишней информации, отсутствие выводов - 0 баллов; конкретность при изложении материала - 2 балла, отсутствие конкретики при изложении материала - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8.	зачет
3	8	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	4	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за	зачет

					контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Студенту задается 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Студенту задается 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине больше или равен 60 %. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине менее 60 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-2	Знает: Основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники	+	+	+
ОПК-2	Умеет: Решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: Владения навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины



## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Лисиенко, В. Г. Плавильные агрегаты : теплотехника, управление и экология [Текст] : справ. изд. В 4 кн. Кн. 3 / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2005. - 565 с. : ил.
2. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 033300 "Безопасность жизнедеятельности" / Ю. Л. Хотунцев. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2004. - 479 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - (Педагогические специальности).

### б) дополнительная литература:

1. Лисиенко, В. Г. Сооружение промышленных печей [Текст] : справ. изд. В 3 т. Т. 1, кн. 3. Проектирование плавильных комплексов / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2007. - 865 с. : ил.
2. Лисиенко, В. Г. Плавильные агрегаты : теплотехника, управление и экология [Текст] : справ. изд. В 4 кн. Кн. 4 / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2005. - 540 с. : ил.

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Симонян, Л. М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства : учебное пособие / Л. М. Симонян, К. Л. Косырев, А. И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-408-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117048> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Симонян, Л. М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства : учебное пособие / Л. М. Симонян, К. Л. Косырев, А. И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-408-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117048> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Юсфин, Ю. С. Экология металлургического производства. Раздел 3 Экологически чистое производств : учебное пособие / Ю. С. Юсфин, П. И. Черноусов. — Москва : МИСИС, 2000. — 155 с. — Текст : электронный // Лань :

		Лань	электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117064">https://e.lanbook.com/book/117064</a> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Степанов, А. М. Общая экология: Принципы и методы экологического нормирования атмосферных выбросов металлургических производств : учебное пособие / А. М. Степанов, А. З. Разяпов. — Москва : МИСИС, 2001. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116576">https://e.lanbook.com/book/116576</a> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Симонян, Л. М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства : учебное пособие / Л. М. Симонян, К. Л. Косырев, А. И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-408-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117048">https://e.lanbook.com/book/117048</a> (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	306 (2)	Компьютерная техника (учебные фильмы, презентации, схемы, таблицы)