

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



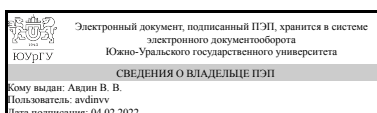
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.11 Технология очистки воздуха и газов
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

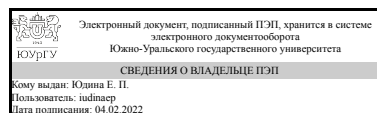
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 227

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Е. П. Юдина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Изучить принципов и закономерностей процессов очистки промышленных газов и аспирационного воздуха от загрязнений. Знакомство с устройством и принципами работы аппаратов пыле- и газоочистки различных производств. Задачи дисциплины: 1. Сформировать представления об основных законах осаждения пыли; 2. Знать и уметь определять свойства пылей и газов. 3. Получить представление об устройстве и принципах работы основных типов аппаратов пыле- и газоочистки. 4. Научиться выбирать и проектировать комплексные системы пылегазоочистки.

Краткое содержание дисциплины

Программа дисциплины «Технология очистки воздуха и газов» предназначена для подготовки бакалавров по направлению Экология и природопользование; ее особенность состоит в фундаментальном характере изложения и формировании у студентов естественнонаучного мировоззрения. Курс «Технология очистки воздуха и газов» состоит из трёх основных частей: закономерности движения газов и осаждения пыли, свойства пылей и газов, устройство аппаратов пылегазоочистки и их применение. В соответствии с учебным планом дисциплина изучается в течении одного семестра. Основные положения дисциплины излагаются на лекциях и практических занятиях. Практические исследовательские навыки приобретаются в процессе выполнения лабораторных работ. Завершается изучение дисциплины выполнением курсового проекта в целях закрепления и применения знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. В самостоятельную работу студентов входит освоение теоретического материала, подготовка к контрольным работам, подготовка к лабораторным работам и выполнение курсового проекта.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Знать:особенности функционирования различных техногенных процессов в области воздействия на атмосферный воздух
	Уметь:проводить технико-экономическое обоснование проектируемых газоочистных систем, подбирать схемы очистки для различных производственных процессов
	Владеть:методами проектирования газоотводящих трактов и подбора газоочистного и аспирационного оборудования
ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Знать:принципы работы и эксплуатации пылегазоочистного оборудования
	Уметь:оценивать эффективность работы очистного оборудования
	Владеть:методами расчета пылегазоочистного оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.13 Коллоидная химия, Б.1.19 Процессы массопереноса в химической технологии, В.1.06 Физическая химия, Б.1.12 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	ДВ.1.08.01 Техногенные системы и экологический риск

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

Дисциплина	Требования
Б.1.12 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Знание методов анализа состава сред, умение работать с аналитическим оборудованием и отбирать пробы сред.
В.1.06 Физическая химия	Знание закономерностей изменения свойств газов при изменении условий, умение определять основные свойства газов.
Б.1.13 Коллоидная химия	Знание законов формирования и существования многокомпонентных сред, умение разделять различные фазы в коллоидных системах.
Б.1.19 Процессы массопереноса в химической технологии	Знание законов гидравлики, тепло- и массопереноса. Умение применять полученные знания в различных системах.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	116	116
Выполнение курсового проекта	31	31
Подготовка к лабораторным работам	20	20
Подготовка к контрольным работам	45	45
Подготовка к экзамену	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Закономерности движения газов	6	2	2	2
2	Разновидности аэрозольных систем	8	2	2	4
3	Свойства пылей	10	4	2	4
4	Осаждение пылей	10	4	2	4
5	Виды пылегазоочистного оборудования	8	4	2	2
6	Аппараты сухой очистки газов	8	4	4	0
7	Аппараты мокрой очистки газов	6	4	2	0
8	Аппараты адсорбционной очистки	4	4	0	0
9	Аппараты каталитической очистки	2	2	0	0
10	Утилизация тепла нагретых газов	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Закономерности движения газов.	2
2	2	Разновидности аэрозольных систем. Классификация выбросов по составу и источникам формирования.	2
3	3	Свойства пылей: дисперсность, плотность, сыпучесть, электрические свойства, адгезионные свойства, гигроскопичность и др. Методы определения основных свойств пыли. Особенности выбора оборудования на основе свойств пылей.	4
4	4	Механизмы осаждения различных видов пылей. Конструктивные особенности оборудования, работающего на основе тех или иных способов осаждения. Их преимущества и недостатки.	4
5	5	Виды пылегазоочистного оборудования. Различные классификации пыле- и газоочистного оборудования. Классы аппаратов по эффективности очистки. Принципы классификации аппаратов.	4
6	6	Аппараты сухой очистки газов: осадительные камеры, циклоны, сухие электрофильтры, рукавные фильтры. Особенности их работы, преимущества и недостатки.	4
7	7	Аппараты мокрой очистки газов: абсорберы, скрубберы, инерционные аппараты. Особенности их работы, преимущества и недостатки.	4
8	8	Аппараты адсорбционной очистки. Виды адсорбентов, их свойства, принцип действия, методы восстановления адсорбентов. Принципы работы адсорберов, область применения, их преимущества и недостатки.	4
9	9	Аппараты каталитической очистки. Виды и строение промышленных катализаторов, принцип их работы. Область применения каталитических реакторов, принципы их работы, их преимущества и недостатки.	2
10	10	Утилизация тепла нагретых газов. Способы охлаждения газов перед очисткой. Утилизация тепла нагретого воздуха и газов на производстве с применением энерго- и ресурсосберегающих технологий.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Закономерности движения газов.	2
2	2	Разновидности аэрозольных систем	2

3	3	Свойства пылей	2
4	4	Осаждение пылей	2
5	5	Виды пылегазоочистного оборудования	2
6	6	Аппараты сухой очистки газов	4
7	7	Аппараты мокрой очистки газов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Закономерности движения газов. Способы отбора проб воздуха. Определение параметров газовой среды.	2
2	2	Разновидности аэрозольных систем. Определение скорости осаждения и плотности различных пылей. Зависимость свойств пыли от ее происхождения	4
3	3	Свойства пылей. Определение дисперсного состава пылей, формы, плотности, запыленности газопылевого потока.	4
4	4	Осаждение пылей. Осаждение в жидкостях, определение скорости осаждения и седиментационного диаметра пыли. Осаждение на фильтровальную перегородку в процессе фильтрации	4
5	5	Виды пылегазоочистного оборудования. Фильтрация пыли и осаждение в жидких средах.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к КМ-1	Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец."Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил. (параграф 1,2, стр. 9-19)	15
Подготовка к КМ-3	Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец."Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил. (главы 5-7)	15
Подготовка к КМ-2	Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец."Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил. (главы 1-4)	15

Подготовка к лабораторным работам	Шматко, Г. А. Технология очистки воздуха и газов [Текст] Метод. указания к выполнению лаб. работ ЧГТУ, Каф. Вод. хоз-во и пром. экология; Г. А. Шматко, С. Г. Ницкая, Д. Р. Васильева ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 23, (стр. 3-22)	20
Выполнение курсового проекта	Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец."Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил. (стр. 61-75, 394-397)	31
Подготовка к экзамену	Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец."Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил. (главы 1-7)	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Закономерности движения газов	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	КМ-1 (текущий контроль)	1-5
Разновидности аэрозольных систем	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	КМ-1 (текущий контроль)	6-10

Свойства пылей	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	КМ-2 (текущий контроль)	1-5
Осаждение пылей	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	КМ-2 (текущий контроль)	6-10
Виды пылегазоочистного оборудования	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	КМ-3 (текущий контроль)	1-5
Аппараты сухой очистки газов	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	КМ-3 (текущий контроль)	6-10
Закономерности движения газов	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	КМ-4 (текущий контроль)	1-10
Осаждение пылей	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	КМ-5 (текущий контроль)	1-10
Аппараты сухой очистки газов	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	КМ-6 (текущий контроль)	1-10
Аппараты сухой очистки газов	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	КМ-7 (текущий контроль)	1-10
Все разделы	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	КМ-8 (текущий контроль)	1-5
Все разделы	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Курсовой проект	1-10
Все разделы	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Экзамен	1-30
Все разделы	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Экзамен	1-30

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
<p>КМ-1 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тестирование. В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант Время на выполнение всей работы 45 мин. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>
<p>КМ-2 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тестирование. В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант Время на выполнение всей работы 45 мин. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>
<p>КМ-3 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тестирование. В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант Время на выполнение всей работы 45 мин. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>
<p>КМ-4 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Решение задачи. Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Критерии начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы не</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>

	<p>сделаны - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	
<p>КМ-5 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Решение задачи. Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Критерии начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы не сделаны - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>
<p>КМ-6 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Решение задачи. Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Критерии начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы не сделаны - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>
<p>КМ-7 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Решение задачи. Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Критерии начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>

	<p>оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы не сделаны - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2</p>	
<p>КМ-8 (текущий контроль)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита лабораторных работ. Предусмотрено 5 лабораторных работ. После выполнения каждой ЛР студент заполняет журнал лабораторных работ и показывает преподавателю. Преподаватель проверяет соответствие полученных результатов заданию, а оформление журнала - требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита лабораторных работ, на которую студент должен представить оформленный журнал лабораторных работ в рукописном или напечатанном виде. На защите студент кратко докладывает о ходе выполнения работы и основных полученных результатах (3-5 мин.), затем отвечает на вопросы преподавателя. Рейтинг формируется из двух мероприятий: ЛР1: оценка за оформление журнала (измерения и расчеты выполнены верно, указаны цели и задачи работы, используемые приборы, материалы и реактивы, представлен последовательный ход выполнения работы, оформлены результаты, сделан вывод по работе – 5, присутствуют незначительные ошибки в расчетах или измерениях – 4, присутствуют незначительные ошибки в расчетах, отсутствует один из перечисленных разделов отчета – 3, присутствуют незначительные ошибки в расчетах, отсутствуют 2-3 из перечисленных разделов отчета – 2, существенные ошибки в расчетах и измерениях, отсутствуют выводы, не описан ход работы – 1, существенные ошибки в расчетах и измерениях, отсутствуют выводы, не описан ход работы, нет цели и задач, не перечислены приборы, материалы и реактивы – 0,); ЛР2: оценка за защиту ЛР и ответы на вопросы преподавателя (представлены и обоснованы все результаты, цели и задачи, описан ход работы, студент ответил на все вопросы преподавателя – 5, представлены и обоснованы все результаты, цели и задачи, описан ход работы, студент не ответил на один вопрос преподавателя – 4, представлены и обоснованы все результаты, цели и задачи, ошибки в описании хода работы, студент не ответил на один вопрос преподавателя - 3, представлены, но не обоснованы результаты, цели и задачи, ошибки в описании хода работы, студент не ответил на один вопрос преподавателя -2, представлены, но не обоснованы результаты, цели и задачи, ошибки в описании хода работы, студент не ответил ни на один вопрос</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие 85-100% Хорошо: рейтинг за мероприятие 75-84% Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60%</p>

	<p>преподавателя – 1, студент не может обосновать полученные результаты, не может описать ход работы, не ответил ни на один вопрос преподавателя – 0). Максимальный балл за каждую часть – 5 баллов. Вес каждого мероприятия – 0,5 Максимальный балл за лабораторные работы – 10</p>	
Экзамен	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля, путем сложения рейтинга за полученные оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и бонусного рейтинга. Студент вправе прийти на экзамен для улучшения своего рейтинга. В этом случае оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине производится на основании рейтинга, который рассчитывается как сумма рейтинга за текущий контроль, умноженного на 0,6 и рейтинга, полученного за ответ на экзамене (промежуточная аттестация), умноженного на 0,4. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в форме итогового тестирования. Тестирование. В тесте 30 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 60 мин. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 30.</p>	<p>Отлично: рейтинг по дисциплине 85-100% Хорошо: рейтинг по дисциплине 75-84% Удовлетворительно: рейтинг по дисциплине 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг по дисциплине менее 60%</p>
Курсовой проект	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) За 2 недели до окончания семестра студент сдает преподавателю пояснительную записку в электронном виде. Преподаватель проверяет соответствие расчетов заданию, а пояснительной записки по КП - требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП, на которую студент должен представить расчеты, схему газоочистки цеха и пояснительную записку в отпечатанном виде. Защита выполняется перед комиссией из 3 преподавателей. На защите студент коротко докладывает об основных проектных решениях (3-5 мин.), затем отвечает на вопросы комиссии по докладу. Рейтинг формируется из двух мероприятий: КП1: оценка за выполнение расчетов и оформление ПЗ (расчеты выполнены верно, записка оформлена в соответствии с ГОСТ, схема газоочистки соответствует расчетам – 5, присутствуют незначительные ошибки в расчетах – 4, незначительные ошибки в расчетах, записка оформлена с нарушениями ГОСТ – 3, незначительные ошибки в расчетах, записка оформлена с нарушениями ГОСТ, схема не соответствует расчетам – 2, существенные ошибки в расчетах, записка оформлена не по ГОСТ, схема не соответствует расчетам – 1, существенные ошибки в</p>	<p>Отлично: рейтинг по курсовому проекту 85-100% Хорошо: рейтинг по курсовому проекту 75-84% Удовлетворительно: рейтинг по курсовому проекту 60-74% Неудовлетворительно: рейтинг по курсовому проекту менее 60%</p>

	<p>расчетах, записка оформлена не по ГОСТ, схема отсутствует – 0,); КП2: оценка за защиту КП и ответы на вопросы комиссии (доклад структурирован, презентованы все результаты, цели и задачи, студент ответил на все вопросы комиссии – 5, студент не ответил на один вопрос комиссии – 4, доклад структурирован, представлены все результаты, цели и задачи студент не ответил на вопросы комиссии - 3, доклад структурирован, представлены не все результаты, цели и задачи, студент не ответил на вопросы комиссии -2, доклад не соответствует пояснительной записке студент не ответил на вопросы комиссии – 1, доклад не представлен, студент не ответил на вопросы комиссии – 0). Максимальный балл за каждую часть – 5 баллов. Вес каждого мероприятия – 0,5 Максимальный балл за курсовой проект– 10</p>	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
КМ-1 (текущий контроль)	ТОВГ_кр1.docx
КМ-2 (текущий контроль)	ТОВГ_кр2.docx
КМ-3 (текущий контроль)	ТОВГ_кр3.docx
КМ-4 (текущий контроль)	Задача1.doc
КМ-5 (текущий контроль)	Задача2.doc
КМ-6 (текущий контроль)	Задача3.doc
КМ-7 (текущий контроль)	Задача4.doc
КМ-8 (текущий контроль)	Лабораторные_работы_газы.doc
Экзамен	Вопросы_к_экзамену_по_ТОВГ.pdf
Курсовой проект	Методичка_ТОВиГ.doc; Вопросы к защите курсового проекта.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец. "Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил.

2. Шматко, Г. А. Технология очистки воздуха и газов [Текст] Метод. указания к выполнению лаб. работ ЧГТУ, Каф. Вод. хоз-во и пром. экология; Г. А. Шматко, С. Г. Ницкая, Д. Р. Васильева ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 23,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Банит, Ф. Г. Пылеулавливание и очистка газов в промышленности строительных материалов. - М.: Стройиздат, 1979. - 352 с. ил.
2. Старк, С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве Учеб. для вузов по спец. "Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 396 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к лабораторным работам
2. Методическое пособие для курсового проектирования
3. Методическое пособие для решения задач

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие для курсового проектирования
2. Методическое пособие для решения задач

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Способы и устройства для очистки воздуха от загрязнений. Простов С.М., Алексеенко Ю.И., Новикова А.Д. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, 2018, 131 https://e.lanbook.com/book/115153
2	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Родионов, А. И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 201 с. https://urait.ru/book/ohrana-okruzhayuschey-sredy-processy-i-apparaty-zaschity-atmosfery-493217

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено