

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета компьютерных  
систем и информационных технологий  
Кочевский А.А.

« 19 » апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная аэродинамика»

По направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирова-  
ние

Магистерская программа: «Компьютерная аэрогидродинамика»

Луганск – 2023 г.

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленная аэродинамика» по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленная аэродинамика» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «10» января 2018 года № 14.

### СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Бугаенко В.В.


Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики «18» апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики \_\_\_\_\_  В.В.Малый

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий «19» апреля 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Н.Н. Ветрова.

© Бугаенко В.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

*Цель* изучения дисциплины – формирование навыков применения знания закономерностей течения жидкостей, газов и многокомпонентных потоков для решения технологических задач в различных областях техники.

*Задачи:* – изучение теоретических основ закономерностей движения жидкостей и газов, взаимодействия потоков текучих сред с различными свойствами, взаимодействие потоков с твёрдыми телами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Промышленная аэродинамика» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана по программе магистратуры.

Необходимым условием для освоения дисциплины являются знания умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплин предыдущего уровня образования: «Основы механики сплошной среды», «Аэрогидромеханика», «Прикладная газовая динамика».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин профессионального цикла и служит основой для выполнения квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.	ОПК-2.1. Знать современные методы математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> современные методы математического моделирования аэрогидродинамических процессов для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2.2. Уметь применять компьютерные методы при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> применять компьютерные методы при решении задач моделирования аэрогидродинамических процессов в технологическом оборудовании.
	ОПК-2.3. Владеть навыками математического и алгоритмического моделирования для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> навыками математического и алгоритмического моделирования для решения задач расчёта параметров рабочих процессов технологического оборудования.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

#### 2-й семестр

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>	<b>20</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	42	10
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	10
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>110</b>	<b>160</b>
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

#### 3-й семестр

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>	<b>60</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	32	20
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	32	20
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>116</b>	<b>140</b>
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Семестр 2.

Тема 1. Общие вопросы расчёта и проектирования струйных аппаратов. Принципиальная схема струйного аппарата. Развитие теории струйных аппаратов.

Тема 2. Классификация струйных аппаратов. Основные закономерности рабочего процесса струйных аппаратов. Классификация струйных аппаратов по состоянию, свойствам и степени сжатия взаимодействующих сред.

Тема 3. Принципиальная схема и рабочий процесс струйного компрессора. Основные уравнения, описывающие рабочий процесс струйного компрессора. Задачи, решаемые при расчёте струйных компрессоров.

Тема 4. Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.

Тема 5. Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.

Тема 6. Определение геометрических размеров струйного компрессора. Расчёт площади основных сечений компрессора. Расчёт осевых размеров струйного компрессора.

Семестр 3.

Тема 7. Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования. Взаимодействие потока газа со взвешенными частицами. Коэффициенты сопротивления при относительном движении частицы.

Тема 8. Классификация пылеулавливающего оборудования. Физические эффекты, используемые в пылеулавливающем оборудовании.

Тема 9. Основные характеристики пылеулавливающего оборудования. Общая и фракционная эффективность работы пылеулавливающего оборудования. Производительность и гидравлическое сопротивление пылеулавливающего оборудования.

Тема 10. Пылесадочные камеры. Инерционные пылеуловители. Конструкции, режимы работы и эффективность.

Тема 11. Циклоны, общая характеристика, выбор циклонов. Рабочий процесс, производительность и гидравлическое сопротивление.

Тема 12. Циклоны, общая характеристика, рабочий процесс, расчёт и выбор циклонов.

Тема 13. Мокрые пылеуловители. Скрубберы, трубы Вентури. Особенности рабочего процесса мокрых пылеуловителей. Области применения.

Тема 14. Общая характеристика воздушных фильтров. Классификация, рабочий процесс.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2-й семестр			
1	Общие вопросы расчёта и проектирования струйных аппаратов. Принципиальная схема струйного аппарата. Развитие теории струйных аппаратов.	7	1,5
2	Классификация струйных аппаратов. Основные закономерности рабочего процесса струйных аппаратов. Классификация струйных аппаратов по состоянию, свойствам и степени сжатия взаимодействующих сред.	7	1,5
3	Принципиальная схема и рабочий процесс струйного компрессора. Основные уравнения, описыва-	7	1,5

	ющие рабочий процесс струйного компрессора. Задачи, решаемые при расчёте струйных компрессоров.		
4	Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.	7	2
5	Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.	7	2
6	Определение геометрических размеров струйного компрессора. Расчёт площади основных сечений компрессора. Расчёт осевых размеров струйного компрессора.	7	1,5
<b>Итого за 2-й семестр</b>		<b>42</b>	<b>10</b>
<b>3-й семестр</b>			
7	Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования. Взаимодействие потока газа со взвешенными частицами. Коэффициенты сопротивления при относительном движении частицы.	4	2,5
8	Классификация пылеулавливающего оборудования. Физические эффекты, используемые в пылеулавливающем оборудовании.	4	2,5
9	Основные характеристики пылеулавливающего оборудования. Общая и фракционная эффективность работы пылеулавливающего оборудования. Производительность и гидравлическое сопротивление пылеулавливающего оборудования.	4	2,5
10	Пылеосадочные камеры. Конструкции, режимы работы и эффективность.	4	2,5
11	Инерционные пылеуловители. Конструкции, режимы работы и эффективность.	4	2,5
12	Циклоны, общая характеристика, рабочий процесс, расчёт и выбор циклонов.	4	2,5
13	Мокрые пылеуловители. Скрубберы, трубы Вентури. Особенности рабочего процесса мокрых пылеуловителей. Области применения.	4	2,5
14	Общая характеристика воздушных фильтров. Классификация, рабочий процесс.	4	2,5
<b>Итого за 3-й семестр</b>		<b>32</b>	<b>20</b>
<b>Итого:</b>		<b>74</b>	<b>30</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2-й семестр			
1	Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора.	7	2,5
2	Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора.	7	2,5
3	Определение размеров сечений проточной части струйного компрессора.	7	2,5
4	Определение осевых размеров проточной части струйного компрессора.	7	2,5
<b>Итого за 2-й семестр</b>		<b>28</b>	<b>10</b>
3-й семестр			
5	Выбор и расчёт циклонов.	8	5
6	Выбор оборудования для улавливания пыли в запылённом воздухе.	8	5
7	Выбор фильтров для очистки приточного воздуха.	8	5
8	Расчёт эффективности работы системы пылеулавливания.	8	5
<b>Итого за 3-й семестр</b>		<b>32</b>	<b>20</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>30</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
2-й семестр				
1	Тема 1. Общие вопросы расчёта и проектирования струйных аппаратов. Принципиальная схема струйного аппарата. Развитие теории струйных аппаратов.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	18	26
2	Тема 2. Классификация струйных аппаратов. Основные закономерности рабочего процесса струйных аппаратов. Классификация струйных аппаратов по состоянию, свойствам и степе-		18	26

	ни сжатия взаимодействующих сред.			
3	Тема 3. Принципиальная схема и рабочий процесс струйного компрессора. Основные уравнения, описывающие рабочий процесс струйного компрессора. Задачи, решаемые при расчёте струйных компрессоров.		18	26
4	Тема 4. Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.		19	28
5	Тема 5. Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.		19	28
6	Тема 6. Определение геометрических размеров струйного компрессора. Расчёт площади основных сечений компрессора. Расчёт осевых размеров струйного компрессора.		18	26
<b>Итого за 2-й семестр</b>			<b>110</b>	<b>160</b>
3-й семестр				
Выполнение курсовой работы			36	36
7	Тема 7. Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования. Взаимодействие потока газа со взвешенными частицами. Коэффициенты сопротивления при относительном движении частицы.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	10	13
8	Тема 8. Классификация пылеулавливающего оборудо-		10	13



	вания. Физические эффекты, используемые в пылеулавливающем оборудовании.		
9	Тема 9. Основные характеристики пылеулавливающего оборудования. Общая и фракционная эффективность работы пылеулавливающего оборудования. Производительность и гидравлическое сопротивление пылеулавливающего оборудования.	10	13
10	Тема 10. Пылеосадочные камеры. Инерционные пылеуловители. Конструкции, режимы работы и эффективность.	10	13
11	Тема 11. Циклоны, общая характеристика, выбор циклонов. Рабочий процесс, производительность и гидравлическое сопротивление.	10	13
12	Тема 12. Циклоны, общая характеристика, рабочий процесс, расчёт и выбор циклонов.	10	13
13	Тема 13. Мокрые пылеуловители. Скрубберы, трубы Вентури. Особенности рабочего процесса мокрых пылеуловителей. Области применения.	10	13
14	Тема 14. Общая характеристика воздушных фильтров. Классификация, рабочий процесс.	10	13
<b>Итого за 3-й семестр:</b>		<b>116</b>	<b>140</b>
<b>Итого:</b>		<b>226</b>	<b>300</b>

**4.7. Курсовые проекты.** Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы на тему «Определение достижимого коэффициента инжекции и расчёт геометрических размеров струйного компрессора».

Структура курсовой работы:

1. Выбор методики определения достижимого коэффициента инжекции.
2. Выполнение газодинамического расчёта струйного компрессора и определение достижимого коэффициента инжекции.

3. Определение размеров основных сечений струйного компрессора.
4. Определение осевых размеров струйного компрессора.

## 5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Промышленная аэродинамика» используются следующие образовательные технологии: *Традиционные объяснительно-иллюстративные технологии*, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов;

*Информационные технологии*: использование электронных образовательных ресурсов, конспектов, методических указаний в электронной форме;

*Технологии проблемного обучения* в рамках разбора проблемных ситуаций;

*Работа в команде*: совместная работа студентов в рамках разбора проблемных ситуаций

## 6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Строгалев В.П., Основы прикладной газовой динамики : Учебное пособие / В. П. Строгалев, И. О. Толкачева, Н. В. Быков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 172 с. - ISBN 978-5-7038-3980-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839805.html>

2. Леонтьев А.И., Вихревые технологии для энергетики / Леонтьев А.И., Алексеенко С.В., Волчков Э.П. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01284-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012840.html>

3. Цегельский В.Г., Струйные аппараты / Цегельский В.Г. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 573 с. - ISBN 978-5-7038-4666-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703846667.html>

б) дополнительная литература:

1. Соколов Е.Я., Зингер Н.М. Струйные аппараты. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.

2. Штокман Е.А. Очистка воздуха. – М.: Издательство АСВ, 1999. – 320 с.

3. Степанов Г.Ю., Зицер И.М. Инерционные воздухоочистители. – М.: Машиностроение, 1986. – 184 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Промышленная аэродинамика» Сост.: Бугаенко В. В. Луганск, ЛНУ им. В. Даля, 2015. – 64 с.

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012840.html>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются презентационная техника, наглядные пособия, плакаты, лабораторные установки, демонстрационные приборы.

Лекционные занятия: компьютер, проектор, экран, наглядные пособия.

Практические занятия: компьютер, проектор, экран, наглядные пособия, методические материалы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Гидромеханические процессы в элементах и системах гидропневмоавтоматики»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.	Пороговый	<b>Знать:</b> современные методы математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности
Основной		Базовый	<b>Уметь:</b> Уметь применять компьютерные методы при решении задач профессиональной деятельности
Заключительный		Высокий	<b>Владеть:</b> Владеть навыками математического и алгоритмического моделирования для решения задач профессиональной деятельности

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.	Тема 1. Общие вопросы расчёта и проектирования струйных аппаратов. Принципиальная схема струйного аппарата. Развитие теории струйных аппаратов.	2
			Тема 2. Классификация струйных аппаратов. Основные закономерности рабочего процесса струйных аппаратов. Классификация струйных аппаратов по состоянию, свойствам и степени сжатия взаимодействующих сред.	2
			Тема 3. Принципиальная схема и рабочий процесс струйного компрессора. Основные уравнения, описывающие рабочий процесс струйного компрессора. Задачи, решаемые при расчёте струйных компрессоров.	2
			Тема 4. Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.	2
			Тема 5. Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора. Вид расчётных уравнений для случаев различных и одинаковых физических свойств рабочего и инжектируемого потоков.	2
			Тема 6. Определение геометрических размеров струйного компрессора. Расчёт площади основных сечений компрессора. Расчёт осевых размеров струйного компрессора.	2
			Тема 7. Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования. Взаимодействие потока газа со взвешенными частицами. Коэффициенты сопротивления при относительном	3

			движении частицы.	
			Тема 8 Классификация пылеулавливающего оборудования. Физические эффекты, используемые в пылеулавливающем оборудовании.	3
			Тема 9. Основные характеристики пылеулавливающего оборудования. Общая и фракционная эффективность работы пылеулавливающего оборудования. Производительность и гидравлическое сопротивление пылеулавливающего оборудования.	3
			Тема 10 Пылеосадочные камеры. Инерционные пылеуловители. Конструкции, режимы работы и эффективность.	3
			Тема 11. Циклоны, общая характеристика, выбор циклонов. Рабочий процесс, производительность и гидравлическое сопротивление.	3
			Тема 12. Циклоны, общая характеристика, рабочий процесс, расчёт и выбор циклонов.	3
			Тема 13. Мокрые пылеуловители. Скрубберы, трубы Вентури. Особенности рабочего процесса мокрых пылеуловителей. Области применения.	3
			Тема 14. Общая характеристика воздушных фильтров. Классификация, рабочий процесс.	3

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства

1.	ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.	ОПК-2.1. Знать современные методы математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь применять компьютерные методы при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть навыками математического и алгоритмического моделирования для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> математические модели аэрогидродинамических процессов протекающих в технологических аппаратах. <b>Уметь:</b> Уметь применять компьютерные методы при решении задач расчётов аэрогидродинамических процессов протекающих в технологических аппаратах. <b>Владеть:</b> навыками математического и алгоритмического моделирования аэрогидродинамических процессов протекающих в технологических аппаратах.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, рефераты, вопросы к экзамену.
----	---	---	---	---	--

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):**

1. Классификация струйных аппаратов.
2. Принципиальная схема струйного компрессора.
3. Рабочий процесс струйного компрессора.
4. Основные уравнения, описывающие рабочий процесс струйного компрессора.
5. Методика определения достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора.
6. Методика определение достижимого коэффициента сжатия струйного компрессора.
7. Расчёт геометрических размеров основных сечений струйного компрессора.
8. Расчёт осевых размеров струйных компрессоров
9. Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования.
- 10.Классификация пылеулавливающего оборудования.
- 11.Основные характеристики пылеулавливающего оборудования.
- 12.Пылеосадочные камеры.
- 13.Инерционные пылеуловители.
- 14.Циклоны. Общая характеристика.
- 15.Расчёт размеров проточной части циклонов.

16. Мокрые пылеуловители.

17. Выбор пылеулавливающего оборудования.

18. Методы оценки эффективности работы пылеулавливающего оборудования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
*комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

**Задания по практическим занятиям:**

1. Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора.
2. Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора.
3. Определение размеров сечений проточной части компрессора.
4. Определение осевых размеров проточной части струйного компрессора.
5. Расчёт размеров проточной части циклонов.
6. Выбор оборудования для улавливания пыли в запылённом воздухе.
7. Расчёт эффективности работы системы пылеулавливания.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
*задания по практическим занятиям*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

## Темы рефератов:

- Тема 1. Общие вопросы расчёта и проектирования струйных аппаратов.  
Тема 2. Классификация струйных аппаратов.  
Тема 3. Принципиальная схема и рабочий процесс струйного компрессора.  
Тема 4. Определение достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора.  
Тема 5. Определение достижимой степени сжатия струйного компрессора.  
Тема 6. Определение геометрических размеров струйного компрессора.  
Тема 7. Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования.  
Тема 8. Классификация пылеулавливающего оборудования.  
Тема 9. Основные характеристики пылеулавливающего оборудования.  
Тема 10. Пылеосадочные камеры. Инерционные пылеуловители.  
Тема 11. Циклоны, общая характеристика, выбор циклонов.  
Тема 12. Мокрые пылеуловители. Скрубберы, трубы Вентури.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Тема и задание курсовой работы:

Тема: «Определение достижимого коэффициента инжекции и расчёт геометрических размеров струйного компрессора».

Структура курсовой работы:

1. Выбор методики определения достижимого коэффициента инжекции.
2. Выполнение газодинамического расчёта струйного компрессора и определение достижимого коэффициента инжекции.
3. Определение размеров основных сечений струйного компрессора.
4. Определение осевых размеров струйного компрессора.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – курсовая работа



Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	В курсовой работе содержание соответствует заявленной теме; в полном объеме раскрыты вопросы теоретической и практической части работы; отсутствуют ошибки, неточности, несоответствия в изложении разделов; сделаны верные выводы; высокое качество оформления; представление курсовой работы в указанные сроки; уверенная защита.
4	В курсовой работе содержание соответствует заявленной теме; наличие небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов; верные выводы; хорошее качество оформления; представление курсовой работы в указанные сроки.
3	В курсовой работе содержание соответствует заявленной теме; недостаточно полно раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов; недостаточно глубокий анализ результатов; небрежное оформление; представление курсовой работы в поздние сроки; ошибки и неточности в ходе защиты.
2	В курсовой работе содержание не соответствует заявленной теме; не раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов; отсутствие анализа результатов; низкое качество оформления; представление в поздние сроки; грубые ошибки в ходе защиты.

### Вопросы к экзамену:

1. Классификация струйных аппаратов.
2. Принципиальная схема струйного компрессора.
3. Рабочий процесс струйного компрессора.
4. Основные уравнения, описывающие рабочий процесс струйного компрессора.
5. Методика определения достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора.
6. Методика определения достижимой степени сжатия струйного компрессора.
7. Теоретические основы работы пылеулавливающего оборудования.
8. Расчёт геометрических размеров основных сечений струйного компрессора.
9. Определение осевых размеров струйного компрессора.
10. Классификация пылеулавливающего оборудования.
11. Основные характеристики пылеулавливающего оборудования.
12. Пылеосадочные камеры.
13. Инерционные пылеуловители.
14. Циклоны. Общая характеристика.
15. Расчёт размеров проточной части циклонов.
16. Мокрые пылеуловители.
17. Выбор пылеулавливающего оборудования.

## 18. Методы оценки эффективности работы пылеулавливающего оборудования.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы