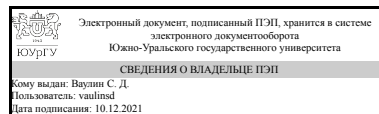


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



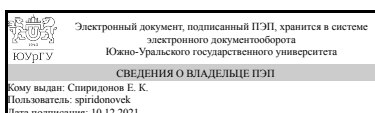
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.03.02 Пневмомашины
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

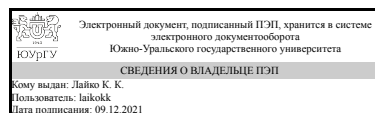
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
старший преподаватель



К. К. Лайко

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - ознакомление студентов с основными положениями теории действия компрессоров и пневмодвигателей, их выбором и использованием при решении производственных задач. Задачи: - изучить классификацию и характерные свойства машин - изучить конструкции и схемы компоновки - изучить современные принципы регулирования и управления - изучить рабочие среды, требования к ним и методы подготовки - на практике научиться подбирать и компоновать машины и оборудование

Краткое содержание дисциплины

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: - классификацию и особенности работы компрессорных машин и оборудования; - основы расчета и проектирования компрессорной техники; - основные положения государственных стандартов и технических регламентов в области компрессоростроения; - основы безопасной эксплуатации компрессорной техники.
	Уметь: - подбирать компрессорное оборудование и машины по техническим характеристикам (требованиям) потребителя; - рассчитывать основные энергетические параметры машин; - разрабатывать принципиальные пневмогидравлические схемы; - разрабатывать общие виды или 3-мерные модели машин.
	Владеть: - справочной документацией; - методами подбора оборудования; - навыками работы с государственными стандартами и регламентами; - способами подбора средств измерений.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Инженерная графика, Б.1.16 Детали машин и основы конструирования, Б.1.14 Сопротивление материалов, В.1.09 Механика жидкости и газа, Б.1.24 Термодинамика и теплопередача, Б.1.08 Физика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.08 Физика	Основные физические законы
Б.1.24 Термодинамика и теплопередача	Законы течения газа, термодинамические законы, работа со справочными термодинамическими таблицами и диаграммами
Б.1.16 Детали машин и основы конструирования	Проектирование, расчет, подбор основных узлов и деталей машин: редукторы, валы, подшипники, редукторы и т.д.
Б.1.12 Инженерная графика	Разработка и чтение чертежей, знание стандартов оформления
В.1.09 Механика жидкости и газа	Основы гидростатики, гидродинамики, течение газов
Б.1.14 Сопротивление материалов	Основные прочностные расчеты

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	128	
Подготовка к экзамену	16	16	
Подготовка сообщения	16	16	
Самостоятельное изучение дисциплины	96	96	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Классификация компрессорной техники	2	1	1	0
3	Основные энергетические характеристики	3	2	1	0
4	Схемы и принцип действия компрессорных машин	4	2	2	0
5	Системы подготовки сжатого воздуха и газов	2	1	1	0
6	Приборы и средства измерения	2	1	1	0
7	Подбор компрессорного оборудования и машин	2	0	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История появления и развития компрессорной техники. Великие имена и основополагающие изобретения.	1
1	2	Классификация компрессорной техники на основе ГОСТов. Краткая характеристика и отличительные особенности.	1
2	3	Основные характеристики компрессорной техники: давление, температура, производительность (расход), качество сжатого газа, точка росы. Понятие о стандартных, нормальных и начальных условиях. Термодинамические законы применительно к характеристике компрессорной техники.	2
3	4	Основные схемы компрессорных установок и агрегатов. Принцип действия. Особенности разработки, проектирования и эксплуатации.	2
4	5	Основные устройства по подготовке сжатого воздуха. Принцип действия, характеристики.	1
4	6	Приборы и средства измерения, применяемые в компрессорной технике. Принцип действия. Классы точности. Особенности применения, требования ГОСТов и нормативных документов.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Поиск дополнительных стандартов, на основе которых следует может быть классифицирована компрессорная техника.	1
1	3	Расчет основных энергетических параметров при меняющихся условиях состояния газа.	1
2	4	Самостоятельная работа по описанию предложенной схемы компрессорной машины.	2
3	5	Подбор оборудования в зависимости от класса чистоты сжатого воздуха по ГОСТ 8573-1.	1
3	6	Подбор средств измерений для компрессорной станции в зависимости от требований заказчика и с соблюдением требований стандартов.	1
4	7	Подбор оборудования компрессорной станции по предложенному техническому заданию.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка краткого сообщения в соответствие с полученной (выбранной) темой	Любые открытые источники	16
Самостоятельное изучение разделов курса	в соотв. со списком лит-ры.	96
Подготовка к экзамену	в соотв. со списком лит-ры и конспектом	16

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
Введение	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Экзамен	билеты

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Итоговая оценка на экзамене зависит от 2 факторов: 1. Качество ответа на экзаменационный билет. В билете 3 вопроса разной сложности: - вопрос низкой сложности = 25; - вопрос средней сложности = 30; - вопрос высокой сложности = 35 2. Бонус-рейтинг = 10%	Отлично: 85 - 100 Хорошо: 75 - 84 Удовлетворительно: 60 - 74 Неудовлетворительно: 0 - 59

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	НИЗКОЙ СЛОЖНОСТИ: 1. Классификация по давлению 2. Классификация по комплектации узлами и устройствами 3. Классификация по способу охлаждения 4. Классификация по мобильности 5. Единицы измерения давления. Связь избыточного и абсолютного давления. 6. Основные требования к установке манометров. 7. Единицы измерения температуры. Связь градусов Цельсия и Кельвина.

	<p>8. Основные требования к установке термометров.</p> <p>9. Функции компрессорного масла.</p> <p>10. Области применения винтовых компрессоров.</p> <p>11. Области применения поршневых компрессоров.</p> <p>12. Области применения воздуходувок Рутса.</p> <p>СРЕДНЕЙ СЛОЖНОСТИ</p> <p>1. Расчет фактической производительности компрессора по показаниям расходомера, манометра и термометра.</p> <p>2. Подбор оборудования по подготовке воздуха для класса чистоты (задается преподавателем).</p> <p>3. Расчет сопротивления пневматического трубопровода (геометрия задается преподавателем).</p> <p>4. Пересчет влагосодержания в температуру точки росы (значение задается преподавателем).</p> <p>5. Сравнение маслозаполненных и безмасляных компрессоров.</p> <p>6. Допускаемые уровни вибрации компрессорного оборудования.</p> <p>7. Основные положения по измерению уровня шума и вибрации на рабочем месте оператора.</p> <p>ВЫСОКОЙ СЛОЖНОСТИ</p> <p>1. Схема и принцип действия винтового маслозаполненного компрессора.</p> <p>2. Схема и принцип действия винтового безмасляного компрессора.</p> <p>3. Схема и принцип действия поршневого многоступенчатого компрессора.</p> <p>4. Подбор оборудования по требованиям заказчика (давление, производительность и класс чистоты задаются преподавателем).</p> <p>5. Методика измерения производительности наполнением ресивера.</p> <p>6. Расчет производительности компрессора при начальных условиях (числовые значения задаются преподавателем).</p> <p>7. Примерный алгоритм гидроиспытаний сосудов.</p>
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шерстюк, А. Н. Насосы, вентиляторы, компрессоры Учеб. пособие для энергет. специальностей вузов А. Н. Шерстюк. - М.: Высшая школа, 1972. - 342 с. ил.
2. Пластинин, П. И. Поршневые компрессоры Т. 1 Теория и расчет Учеб. пособие для вузов по специальностям "Вакуум. и компрессор. техника физ. установок" и "Техника и физика низких температур": В 2 т. П. И. Пластинин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 2000. - 455,[1] с. ил.
3. Черкасский, В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры Учеб. для теплоэнерг. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 415 с. ил.
4. Гримитлин, А. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий [Текст] учеб. пособие А. М. Гримитлин, О. П. Иванов, В. А. Пухкал. - СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006. - 210 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных предприятий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 286,[1] с. ил.

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

1. Гидравлика и пневматика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Винтовые компрессоры. И.А. Сакур, Л.: Машиностроение, 2010 - 400 с.
2. Безжизненный газ (ООО "ЧКЗ", 2020 г.)
3. Пособие по компрессорным установкам (Dalva, 1999 г.)
4. Михайлов А. К., Ворошилов В. П. Компрессорные машины: Учебник для вузов. – М.: Энергоиздат, 2009. - 288 с
5. Технические решения, машины и оборудование
6. Поршневые компрессоры М.И. Френкель, Л.: Машиностроение, 1969. – 740 с.
7. Путь энергоэффективности (ООО "ЧКЗ", 2020 г.)
8. Компрессорные станции, машины и оборудование
9. К.П. Селезнев, Ю.Б. Галеркин Центробежные компрессоры. – Л.: Машиностроение, 2002. 271 с.
10. Поршневые компрессоры / Под ред. Б.С. Фотина. л.: Машиностроение, 2007. - 373 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Винтовые компрессоры. И.А. Сакур, Л.: Машиностроение, 2010 - 400 с.
2. Безжизненный газ (ООО "ЧКЗ", 2020 г.)
3. Пособие по компрессорным установкам (Dalva, 1999 г.)
4. Михайлов А. К., Ворошилов В. П. Компрессорные машины: Учебник для вузов. – М.: Энергоиздат, 2009. - 288 с
5. Технические решения, машины и оборудование
6. Поршневые компрессоры М.И. Френкель, Л.: Машиностроение, 1969. – 740 с.
7. Путь энергоэффективности (ООО "ЧКЗ", 2020 г.)
8. Компрессорные станции, машины и оборудование
9. К.П. Селезнев, Ю.Б. Галеркин Центробежные компрессоры. – Л.: Машиностроение, 2002. 271 с.
10. Поршневые компрессоры / Под ред. Б.С. Фотина. л.: Машиностроение, 2007. - 373 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Молодова, Ю.И. Компрессоры объемного действия. Типы и механизмы движения. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 41 с. https://e.lanbook.com/book/70877
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Автономова, И.В. Компрессорные станции и установки. Ч. 3. Масла и системы смазки компрессоров. Водоснабжение. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан.

		издательства Лань	— М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 72 с. https://e.lanbook.com/book/52241
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Автономова И.В. Компрессорные станции и установки. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 84 с. https://e.lanbook.com/book/52212
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Автономова И.В. Компрессорные станции и установки. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. https://e.lanbook.com/book/52213

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	Проектор (демонстрация тематических материалов от ООО "ЧКЗ")
Практические занятия и семинары	431 (2)	Учебные плакаты компрессорных машин, пневматические учебные стенды
Практические занятия и семинары	021 (2)	Макеты компрессорных машин и устройств