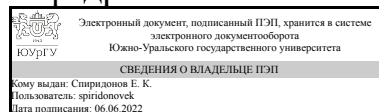


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



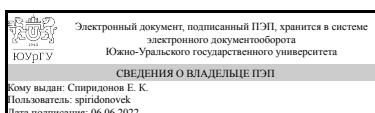
Е. К. Спиридонов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.03 Основы проектирования пневматических приводов
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и
гидропневмоавтоматика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

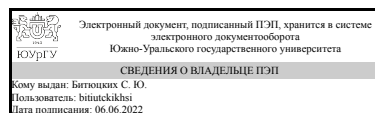
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



С. Ю. Битюцкий

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Основы проектирования» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области изучения основ проектирования систем пневматических и гидравлических приводов для применения в соответствующих технологических машинах и оборудовании, принципов действия основных источников энергии вышеназванных приводов и формирования у них знаний и умений анализа пневматических и гидравлических систем, а также выработки положительной мотивации, умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с изучаемой дисциплиной, и необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по данному направлению, решения задач, возникающих при проектировании и эксплуатации систем технологических машин и оборудования. Задачей дисциплины является освоение бакалавром основ по решению следующего перечня задач в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки: научно-исследовательская деятельность: теоретические и исследования элементов пневматических и гидравлических приводов; разработка моделей (математических, физических) - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной; на этапе эскизного проектирования (Эскизный проект - "ЭП"): – разработка вариантов возможного принципиального решения по структуре систем.

Краткое содержание дисциплины

Курс «Основы проектирования» знакомит студентов с общими правилами конструирования и принципами действия существующих пневматических и гидравлических элементов привода, построения систем энергоснабжения этих приводов, учит анализировать и строить их математические модели; позволяет студентам приобрести начальные навыки в решении задач, связанных с элементами пневмо- и гидропривода. Изучение основ проектирования формирует глубокие знания о конструкции, принципе действия и характеристиках пневматических и гидравлических машин, аппаратов и систем, построенных на их основе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять расчеты гидро- и пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения, разрабатывать эскизные и технические проекты, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации	Знает: теоретические основы расчетов пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения Умеет: разрабатывать эскизные и технические проекты пневматических приводов Имеет практический опыт: разработки комплектов конструкторской документации пневмоприводов
ПК-7 Способен выполнять расчеты пневматических машин, выбирать оптимальные пневматические принципиальные схемы их	Знает: принципы действия пневматических элементов автоматики, исполнительных механизмов и систем энергоснабжения; методы

<p>использования, рассчитывать их работу в системе, разрабатывать эскизные и технические проекты, программы их испытаний, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации</p>	<p>исследований пневматических систем, язык программирования в приложении к обработке данных лабораторных экспериментов; правила и условия выполнения работ с пневматическими системами; основные свойства (в том числе химические) воздуха, как рабочего тела пневмосистем Умеет: выполнять работы в области научнотехнической деятельности по проектированию, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики Имеет практический опыт: навыками рационализации профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-9 Способен выполнять расчеты элементов пневматической регулирующей аппаратуры, выбирать оптимальные пневматические принципиальные схемы их использования, рассчитывать их работу в системе, разрабатывать эскизные и технические проекты, программы их испытаний, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации</p>	<p>Знает: теоретические основы расчетов пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения Умеет: разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры Имеет практический опыт: разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Компрессоры и пневмодвигатели, Пневмомашинны, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)</p>	<p>Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>Пневмомашинны</p>	<p>Знает: классификацию и особенности работы пневмомашин и оборудования; - основы расчета и проектирования компрессорной техники; - основные положения государственных стандартов и технических регламентов в области компрессоростроения; - основы безопасной эксплуатации компрессорной техники Умеет: подбирать пневмомашинны по техническим характеристикам (требованиям)</p>

	<p>потребителя; - рассчитывать основные энергетические параметры машин; - разрабатывать принципиальные пневмогидравлические схемы; - разрабатывать общие виды или 3-мерные модели машин</p> <p>Имеет практический опыт: пользования справочной документацией и методами подбора оборудования; работы с государственными стандартами и регламентами; подбора средств измерений</p>
Компрессоры и пневмодвигатели	<p>Знает: 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</p> <p>Умеет: 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</p> <p>Имеет практический опыт: пользования справочной документацией и методами подбора оборудования; работы с государственными стандартами и регламентами; подбора средств измерений</p>
Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)	<p>Знает: Умеет: Имеет практический опыт: выполнения эскизов элементов гидропневмоприводов с указанием всех составляющих деталей и узлов</p>
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	<p>Знает: основные принципы и методы расчета рабочего процесса элементов гидросистемы, гидромашин, гидропневмосистем</p> <p>Умеет: рассчитывать характеристики гидромашин, гидро- и пневмоаппаратов, гидроприводов</p> <p>Имеет практический опыт: расчета и исследования на ПЭВМ характеристик гидромашин, гидроприводов, гидро- и пневмоаппаратов, обработки и систематизации информации по качеству изделий машиностроительных производств</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 27,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		9
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	116,5	116,5
Подготовка к экзамену	20	20
Подготовка к аудиторным занятиям	56,5	56,5
Выполнение курсового проекта	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
0	Введение. Общие сведения о дисциплине "Основы проектирования". Общее понятие о системе управления на основе пневматического и гидравлического привода. Поток энергии в системах. Понятие о КПД системы.	0,5	0,5	0	0
1	Зависимость потерь энергии от различных факторов: расход жидкости или газа, параметры аппаратуры, окружающая среда. Уравнения, описывающие движение жидкости. Выбор проходных сечений линий. Зависимость потерь энергии от различных факторов: расход жидкости или газа, параметры аппаратуры, окружающая среда. Уравнения, описывающие движение газа. Выбор проходных сечений пневматических линий. Структурно-функциональное описание систем модулей. Разработка технического задания на проектирование: задание минимального количества требуемых параметров. Проектирование – процесс циклический. Графическое представление рабочего процесса гидро- и пневмопривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки.	3	1	2	0
2	Определение конструктивных параметров исполнительных механизмов: пневмоцилиндр, гидроцилиндр, пневмомотор, гидромотор.	2	0	2	0
3	Условие обеспечения требуемых характеристик приводов и определение требуемых параметров элементов управления для получения заданных характеристик пневмо- и гидропривода и подбор аппаратуры по каталогам. Расчет характеристик комплектующих элементов пневмо- и гидропривода с использованием результатов экспериментальных исследований. Сопоставление расчетов с данными каталогов.	3	1	2	0
4	Последовательность проектирования схем от исполнительного механизма к источнику энергоснабжения.	2,5	0,5	2	0
5	Выработка требований к источнику энергоснабжения: насосной станции. Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода. Выработка требований к источнику энергоснабжения: компрессорной станции.	2,5	0,5	2	0
6	Тепловой баланс гидросистемы.	2,5	0,5	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	0	Введение. Общие сведения о дисциплине "Основы проектирования". Общее понятие о системе управления на основе пневматического и гидравлического привода. Поток энергии в системах. Понятие о КПД системы.	0,5
2	1	Зависимость потерь энергии от различных факторов: расход жидкости или газа, параметры аппаратуры, окружающая среда. Уравнения, описывающие движение жидкости. Выбор проходных сечений линий. Зависимость потерь энергии от различных факторов: расход жидкости или газа, параметры аппаратуры, окружающая среда. Уравнения, описывающие движение газа. Выбор проходных сечений пневматических линий.	0,5
3	1	Структурно-функциональное описание систем модулей. Разработка технического задания на проектирование: задание минимального количества требуемых параметров. Проектирование – процесс циклический. Графическое представление рабочего процесса гидро- и пневмопривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки.	0,5
4	3	Условие обеспечения требуемых характеристик приводов и определение требуемых параметров элементов управления для получения заданных характеристик пневмопривода и подбор аппаратуры по каталогам. Условие обеспечения требуемых характеристик приводов и определение требуемых параметров элементов управления для получения заданных характеристик гидропривода и подбор аппаратуры по каталогам.	1
5	4	Последовательность проектирования схем от исполнительного механизма к источнику энергоснабжения. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем. Схемные решения для выбора элементов управления.	0,5
6	5	Выработка требований к источнику энергоснабжения: насосной станции. Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода. Выработка требований к источнику энергоснабжения: компрессорной станции.	0,5
7	6	Тепловой баланс гидросистемы.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Зависимость потерь энергии от различных факторов: расход жидкости или газа, параметры аппаратуры, окружающая среда. Уравнения, описывающие движение жидкости и газа. Выбор проходных сечений гидравлических линий. Выбор проходных сечений пневматических линий.	1
2	1	Структурно-функциональное описание систем модулей. Разработка технического задания на проектирование: задание минимального количества требуемых параметров. Проектирование – процесс циклический. Графическое представление рабочего процесса гидро- и пневмопривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки.	1
3	2	Определение конструктивных параметров исполнительных механизмов: гидроцилиндр, гидромотор. Работа с каталогами.	1
4	2	Определение конструктивных параметров исполнительных механизмов: пневмоцилиндр, пневмомотор. Работа с каталогами.	1

5	3	Расчет характеристик комплектующих элементов пневмопривода (определение условного прохода) с использованием результатов экспериментальных исследований пневматического привода. Сопоставление расчетов с данными каталогов.	0,5
5	3	Условие обеспечения требуемых характеристик приводов и определение требуемых параметров элементов управления для получения заданных характеристик пневмопривода и подбор аппаратуры по каталогам.	0,5
6	3	Расчет характеристик комплектующих элементов гидропривода (определение условного прохода) с использованием результатов экспериментальных исследований гидравлического привода. Сопоставление расчетов с данными каталогов.	0,5
6	3	Условие обеспечения требуемых характеристик приводов и определение требуемых параметров элементов управления для получения заданных характеристик гидропривода и подбор аппаратуры по каталогам.	0,5
7	4	Последовательность проектирования схем от исполнительного механизма к источнику энергоснабжения. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем. Схемные решения для выбора элементов управления.	2
8	5	Классификация насосных установок в зависимости от их подачи и давления. Схемы насосных установок. Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости. Определение установочной мощности гидропривода и выбор приводного двигателя. Насосно-аккумуляторный гидропривод. Определение установочной мощности гидропривода и выбор приводного двигателя.	1
8	5	Выработка требований к источнику энергоснабжения: насосной станции. Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода. Выработка требований к источнику энергоснабжения: компрессорной станции.	1
9	6	Тепловой баланс гидросистемы.	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
Подготовка к экзамену	Литература, конспект лекций и практических занятий	9	20
Подготовка к аудиторным занятиям	Литература в соответствии с темой раздела	9	56,5
Выполнение курсового проекта	Конспекты лекций, список литературы	9	40

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	Учитывается в ПА
1	9	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	До экзамена допускаются студенты, защитившие курсовой проект. Экзамен проводится в форме письменного опроса. Студенту выдается билет с 2 вопросами из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 40. За первый и второй вопросы билета можно получить максимум по 20 баллов.	экзамен
2	9	Курсовая работа/проект	курсовые проекты	-	100	Защита курсовой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные пояснительная записка с расчетами и графический материал в виде чертежей. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и корректность выполненных чертежей. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работы выполнены и оформлены по СТО ЮУрГУ 04-2008, расчеты верные, чертежи выполнены корректно. Максимальное количество баллов – 100. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	курсовые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Отлично: 2 правильных ответа на 2 вопроса. Итоговый рейтинг обучающегося 85-100% Хорошо: 1 правильных ответа на 2 вопроса. Итоговый рейтинг обучающегося 75-84% Удовлетворительно: Неполный ответ на 2 вопроса. Итоговый рейтинг обучающегося 60-74% Неудовлетворительно: Итоговый рейтинг обучающегося 0-59%. Неверные ответы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие 85-100 %: расчеты и чертежи проекта выполнены верно, ответы на не менее чем 90% вопросов защиты верные. Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие 75-84 %: расчеты и/или чертежи проекта выполнены верно, ответы на не менее чем 70%	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>вопросов защиты верные. Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 60-74 % расчеты и/или чертежи проекта выполнены с несущественными ошибками, ответы на не менее чем 50% вопросов защиты верные.</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 0-59 %: расчеты и/или чертежи проекта выполнены с существенными ошибками, верные ответы на менее чем 50% вопросов защиты</p>	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-3	Знает: теоретические основы расчетов пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения	+	
ПК-3	Умеет: разрабатывать эскизные и технические проекты пневматических приводов	+	
ПК-3	Имеет практический опыт: разработки комплектов конструкторской документации пневмоприводов	+	
ПК-7	Знает: принципы действия пневматических элементов автоматики, исполнительных механизмов и систем энергоснабжения; методы исследований пневматических систем, язык программирования в приложении к обработке данных лабораторных экспериментов; правила и условия выполнения работ с пневматическими системами; основные свойства (в том числе химические) воздуха, как рабочего тела пневмосистем	+	+
ПК-7	Умеет: выполнять работы в области научнотехнической деятельности по проектированию, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: навыками рационализации профессиональной деятельности	+	+
ПК-9	Знает: теоретические основы расчетов пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения	+	
ПК-9	Умеет: разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры	+	
ПК-9	Имеет практический опыт: разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Попов, Д. Н. Динамика и регулирование гидро-и пневмосистем Учеб. для вузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" и "Гидравл. машины и средства автоматики" Д. Н. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 464 с. ил.

2. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы Текст справочник В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 с. ил.

3. Гойдо, М. Е. Теория и проектирование гидроприводов Текст учеб. пособие М. Е. Гойдо ; Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 248 с.

4. Гойдо, М. Е. Теория и проектирование гидроприводов : Решение типовых задач Текст учеб. пособие М. Е. Гойдо ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 98, [1] с. ил.

5. Башта, Т. М. Машиностроительная гидравлика Справ. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1971. - 671 с. черт.

6. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.

7. Попов, Д. Н. Гидромеханика Учеб. для вузов по специальности "Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника" Д. Н. Попов, С. С. Панаиотти, М. В. Рябинин. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 382,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Навроцкий, К. Л. Теория и проектирование гидро-и пневмоприводов Учеб. для вузов по спец."Гидравл. машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика". - М.: Машиностроение, 1991. - 383 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Основы. Учебное пособие / А.С.Наземцев, Д.Е.Рыбальченко. – М.: ФОРУМ, 2007 – 304 с.

2. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 1. Пневматические приводы и системы. Основы. Учебное пособие / А.С.Наземцев, Д.Е.Рыбальченко. – М.: ФОРУМ, 2007 – 304 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник. [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/778 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная	Электронно-	Камышев, Л.А. Гидравлические приводы мобильных

литература	библиотечная система издательства Лань	установок. – Ч. 2: Элементы гидропривода мобильных установок: Учеб. пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Камышев, В.А. Зверев, В.В. Ломакин. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 104 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58478 — Загл. с экрана.
------------	---	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	442a (2)	Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеоролики , стенды
Практические занятия и семинары	022a (2)	Разрезы гидравлического оборудования
Практические занятия и семинары	108 (2)	Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеоролики , стенды
Практические занятия и семинары	431 (2)	Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеоролики , стенды
Практические занятия и семинары	442a (2)	Разрезы пневматических элементов
Практические занятия и семинары	442a (2)	Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеоролики , стенды