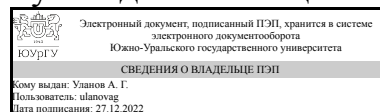


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



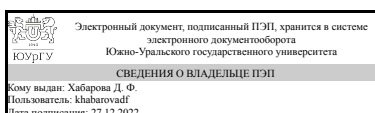
А. Г. Уланов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Блок 1.О.23 Гидравлика и гидропневмопривод
для специальности 23.05.02 Транспортные средства специального назначения
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

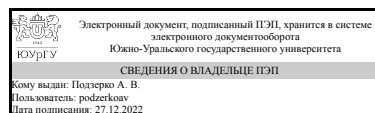
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.02 Транспортные средства специального назначения, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 948

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Подзерко

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области изучения законов течения жидкости и газа для их применения в гидравлических и пневматических приводах, принципов действия основных источников энергии вышеназванных приводов и формирования у них знаний и умений анализа простейших гидравлических схем, а также выработки умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с гидравликой и необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по данному направлению, решения прикладных гидравлических задач, возникающих при проектировании и эксплуатации гидравлических и пневматических устройств транспортных систем. Задачами дисциплины являются: - научно-исследовательская деятельность; - теоретические и (или) экспериментальные исследования в гидравлике; - составление моделей (математических, физических) объектов гидравлических и пневматических систем; - разработка простейших гидравлических и пневматических систем.

Краткое содержание дисциплины

Курс "Гидравлика и гидропневмопривод" знакомит студентов с общими законами движения и равновесия жидкой и газообразной сред, учит анализировать различные гидро- и газодинамические явления и строить их математические модели; позволяет студентам приобрести начальные навыки в решении гидравлических и газодинамических задач. Изучение гидравлики и гидропневмопривода формирует глубокие знания о законах покоя и движения жидкости, силового взаимодействия между жидкостью и обтекаемыми ею телами, о конструкции, принципе действия и характеристиках простейших гидравлических машин, гидро-и пневмоаппаратуры и систем, построенных на их основе. Курс включает следующие основные разделы: Гидростатика, в котором рассматриваются законы равновесия жидкостей и газов, а также гидростатические машины (мультипликаторы давления, гидродомкраты); Гидрогазодинамика (закономерности для движущихся сред, основные уравнения, выражения для расчета потерь); Гидромашины (насосы и компрессоры) Гидропривод и пневмопривод (типовые гидравлические и пневматические схемы, их анализ)

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Знает: законы течения жидкости и газа для их применения в гидравлических и пневматических приводах, принципов действия основных источников энергии вышеназванных приводов Умеет: проводить анализ простейших гидравлических схем, самостоятельно решать технические задачи, связанные с гидравликой Имеет практический опыт: решения прикладных гидравлических задач

ПК-1 Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования.	Знает: Основы функционирования гидропневмосистем Умеет: Выполнять простейшие гидравлические расчеты Имеет практический опыт: Чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем при разработке транспортных средств специального назначения
ПК-4 Способен к профессиональной деятельности при эксплуатации транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов обеспечения надежности и минимизации эксплуатационных затрат	Знает: устройство гидромашин и гидроаппаратов; основные особенности гидравлических и пневматических приводов Умеет: снимать типовые характеристики элементов гидравлических и пневматических систем Имеет практический опыт: настройки гидропневмоаппаратуры

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Блок 1.Ф.05 Роботизированные наземные транспортно-технологические комплексы, Блок 1.О.36 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов, Блок 1.Ф.04 Эксплуатационные материалы, ФД.03 Трансмиссии специальных типов, Блок 1.О.32 Экологическая безопасность транспортных средств, Блок 1.Ф.02 САМ (Computer Aided Manufacturing) системы в машиностроении, Блок 1.О.27 Транспортное право, Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64

Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	21,5	21,5
Подготовка к экзамену	16	16
Проработка лекционного материала	32	32
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид 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	Гидростатика.	8	4	4	0
2	Гидрогазодинамика.	14	6	4	4
3	Гидромашины: насосы и компрессоры.	10	2	4	4
4	Гидропривод и пневмопривод.	32	4	20	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Основные свойства жидкостей и газов. Статическое давление и его свойства. Сила давления жидкости на стенки.	4
3	2	Гидрогазодинамика. Основные характеристики потока: расход, средняя скорость, количество движения, напор, мощность. Режимы течения жидкости.	2
4	2	Основные уравнения гидродинамики	2
5	2	Гидравлические сопротивления	2
6	3	Гидромашины: насосы и компрессоры. Гидромашины объемного и динамического типов. Основные понятия, параметры и свойства гидромашин.	2
7,8	4	Гидропривод и пневмопривод: основные понятия. Регулирующие, направляющие и вспомогательные гидроаппараты: условные обозначения, характеристики и применение.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основное уравнение гидростатики.	2
2	1	Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности	2
3	2	Уравнение неразрывности потока и баланс расходов. Баланс энергии потока жидкости. Уравнение количества движения.	2
4	2	Расчет гидравлических потерь давления. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.	2
5,6	3	Расчет параметров работы насосов и компрессоров. Регулирование насосных	4

		агрегатов	
7	4	Основные условные обозначения на гидросхемах	2
8,9	4	Типовые гидросхемы мобильных машин	4
10,11	4	Защита системы от перегрузок. Предохранительные клапаны прямого и непрямого действия	4
12,13	4	Работа гидросистемы с попутной нагрузкой и при высокой скорости движения. Тормозные клапаны и встроенные устройства торможения.	4
14,15	4	Открытые и закрытые гидросистемы. Объемная гидротрансмиссия	4
16	4	Пневмоприводы. Структура системы воздухоподготовки. Элементы схемотехники	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Баланс энергии потока жидкости (уравнение Д.Бернулли)	2
2	2	Местные гидравлические сопротивления и сопротивления трения	2
3,4	3	Изучение конструкций и снятие характеристик насосов и компрессоров	4
5	4	Характеристики напорного клапана прямого и непрямого действия	2
6	4	Синхронизация движения гидроцилиндров с использованием дросселирующего делителя потока	2
7	4	Фиксация выходного звена гидродвигателя с помощью одностороннего гидрозамка	2
8	4	Сборка и наладка системы дроссельного управления пневмоцилиндром	2

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 практическим и лабораторным занятиям	см. список осн. и доп. лит-ры	6	21,5
Подготовка к экзамену	см. список осн. и доп. лит-ры	6	16
Проработка лекционного материала	см. список осн. и доп. лит-ры	6	32

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий	Расчетное	0,1	10	Максимальное количество баллов за	экзамен

		контроль	задание (практика)			расчетную работу - 24. По 12 баллов за каждую решенную задачу. Процедура проведения и примеры заданий в прикрепленном файле	
2	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 1	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
3	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 2	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
4	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 3	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
5	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 4	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
6	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 5	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
7	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 6	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
8	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 7	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
9	6	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 8	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
10	6	Текущий контроль	Контрольная работа	0,1	10	Контрольная работа содержит 2 задачи по 5 баллов каждая. Оценивается соответствие условных обозначений	экзамен

						элементов требованиям ЕСКД и правильность составления схемы в соответствии с заданием (см. прикрепленный файл)	
11	6	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	Во время проведения экзамена студенту выдается билет с 2 вопросами. Студент отвечает на них письменно или устно. Каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. 20 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 16 баллов: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 12 баллов: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 8 баллов: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя. 4 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки. 0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_6$, где $R_{тек} = 0,1 \text{ KM1} + 0,1 \text{ KM2} + 0,1 \text{ KM3} + 0,1 \text{ KM4} + 0,1 \text{ KM5} + 0,1 \text{ KM6} + 0,1 \text{ KM7} + 0,1 \text{ KM8} + 0,1 \text{ KM9} + 0,1 \text{ KM10}$ рассчитывается на основе баллов,	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$ Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-5	Знает: законы течения жидкости и газа для их применения в гидравлических и пневматических приводах, принципов действия основных источников энергии вышеперечисленных приводов	+	+	+	+	+	+	+	+			+
ОПК-5	Умеет: проводить анализ простейших гидравлических схем, самостоятельно решать технические задачи, связанные с гидравликой	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: решения прикладных гидравлических задач	+										+
ПК-1	Знает: Основы функционирования гидропневмосистем											
ПК-1	Умеет: Выполнять простейшие гидравлические расчеты											
ПК-1	Имеет практический опыт: Чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем при разработке транспортных средств специального назначения											
ПК-4	Знает: устройство гидромашин и гидроаппаратов; основные особенности гидравлических и пневматических приводов											
ПК-4	Умеет: снимать типовые характеристики элементов гидравлических и пневматических систем											
ПК-4	Имеет практический опыт: настройки гидропневмоаппаратуры											

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашин и гидроприводы Учеб. для вузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.
2. Беленков, Ю. А. Гидравлика и гидропневмопровод Текст учебник для вузов по специальности 190201 - "Автомобиле- и тракторостроение" Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 405, [2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод Текст Ч. 2 Гидравлические машины и гидропневмопривод учебник по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А.

Шейпак ; под ред. А. А. Шейпака ; Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: МГИУ, 2007. - 350 с. ил.

2. Сборник задач по машиностроительной гидравлике Учеб. пособие для вузов Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз и др.; Под ред. И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2002. - 447 с. ил.

3. Гойдо, М. Е. Элементы гидропривода и гидроавтоматики Текст метод. указания к лаб. работам М. Е. Гойдо, А. Б. Шпитов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 57 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. Форенталь, В. И. Основы пневмоавтоматики Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 83 с. ил.

2. Форенталь, В. И. Пневматические исполнительные механизмы Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 80 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Форенталь, В. И. Основы пневмоавтоматики Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 83 с. ил.

2. Форенталь, В. И. Пневматические исполнительные механизмы Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 80 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	431 (2)	Стенды по гидроприводу
Практические занятия и семинары	442a (2)	Проектор, комплект фолий, наглядные пособия
Лекции	314 (2)	Мультимедийное и проекционное оборудование