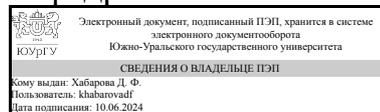


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



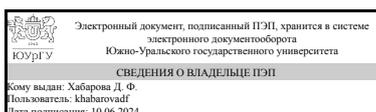
Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.03 Лопастные машины и гидродинамические передачи
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

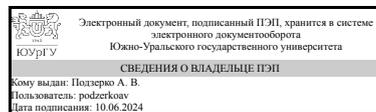
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Подзерко

1. Цели и задачи дисциплины

формирование глубоких знаний о динамических гидромашинах и передачах с целью выработки умений и представлений, необходимых как для усвоения других профилирующих предметов специальности, так и для решения практических задач, возникающих при расчете, проектировании и эксплуатации гидравлического оборудования.

Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются динамические насосы, гидротурбины, гидродинамические передачи (гидромуфты и гидротрансформаторы), а также гидросистемы и установки, построенные на их основе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен выполнять расчеты конструктивных и энергетических параметров динамических гидравлических машин и двигателей, выбирать оптимальные принципиальные схемы их использования, рассчитывать их работу в системе	Знает: назначение и устройство основных деталей и узлов лопастных гидромашин и гидродинамических передач Умеет: проводить типовые гидравлические и прочностные расчеты деталей и узлов динамических гидромашин Имеет практический опыт: работы со стандартными средствами автоматизации проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление подготовки	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление подготовки	Знает: теоретические основы построения напорных характеристик трубопроводов, уравнения сохранения применительно к стационарным потокам Умеет: на основе уравнений одномерной гидродинамики строить напорные характеристики трубопроводов, составлять уравнения описывающие одномерные потоки несжимаемой жидкости Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 44,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	28	12	16
Лекции (Л)	12	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	0	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	207,25	89,75	117,5
Подготовка к аудиторным занятиям и самостоятельная проработка отдельных разделов курса	171,25	77,75	93,5
Подготовка к экзамену	16	0	16
подготовка к защите журнала лабораторных работ	8	0	8
Подготовка к зачету	12	12	0
Консультации и промежуточная аттестация	16,75	6,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о динамических гидромашинах	1	1	0	0
2	Лопастные насосы	12	4	4	4
3	Лопастные компрессорные машины	3	1	2	0
4	Гидравлические и газовые турбины	4	2	2	0
5	Гидродинамические передачи	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о динамических гидромашинах. Классификация. Сравнение объемных и динамических гидромашин. Области применения.	1
2	2	Особенности лопастных насосов, устройство, принципиальная схема; кинематика потока в проточной части (планы и треугольники скоростей)	1
3-4	2	Основное уравнение турбомашин (Л.Эйлера) и его анализ характеристики лопастных насосов, способы регулирования	2
5	2	Осевое и радиальное усилия, методы уравнивания, Кавитационные свойства насоса	1
6	3	Лопастные компрессорные машины: классификация, особенности конструкций и работы	1

7	4	Основные типы турбин, устройство и работа турбин Пельтона, Фрэнсиса и Каплана.	2
8	5	Гидромуфты (ГМ): достоинства и недостатки, классификация, кинематические схемы Полная внешняя характеристика, режимы работы. регулирование, подбор муфты к двигателю	2
9	5	Гидродинамический трансформатор (ГДТ), разновидности и применение, уравнение характеристики ГДТ	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Расчеты параметров насоса при работе в системе	4
3	3	Изучение конструкций лопастных вентиляторов и компрессоров	2
4	4	Изучение устройства газовых турбин, расчет параметров турбины	2
5	5	Изучение конструкций гидродинамических передач, построение планов и треугольников скоростей	2
6	5	Определение параметров гидропередачи, подбор гидропередачи к двигателю	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Снятие индивидуальной напорной характеристики центробежного насоса	2
2	2	Параллельная и последовательная работа лопастных насосов	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 аудиторным занятиям и самостоятельная проработка отдельных разделов курса	см. список осн. и доп. лит-ры	7	77,75
Подготовка к экзамену	см. список осн. и доп. лит-ры	8	16
подготовка к защите журнала лабораторных работ	см. список осн. и доп. лит-ры	8	8
Подготовка к аудиторным занятиям и самостоятельная проработка отдельных разделов курса	см. список осн. и доп. лит-ры	8	93,5
Подготовка к зачету	см. список осн. и доп. лит-ры	7	12

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	8	Текущий контроль	Отчет по ЛР №1 Экспериментальная характеристика лопастного насоса	0,25	3	1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (не соответствует - 0 баллов); 2) правильность выполнения – 1 балл (ошибки – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
2	8	Текущий контроль	Отчет по ЛР№2 Параллельное и последовательное соединение насосов	0,25	3	1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (не соответствует - 0 баллов); 2) правильность выполнения – 1 балл (ошибки – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
3	8	Текущий контроль	Коллоквиум №1 Гидромурфты	0,25	6	3 вопроса по 2 балла максимум (2-полностью правильный ответ, 1-частично, 0 - ответ неверен либо отсутствует)	экзамен
4	8	Текущий контроль	Коллоквиум №2 Гидротрансформаторы	0,25	6	3 вопроса по 2 балла максимум (2-полностью правильный ответ, 1-частично, 0 - ответ неверен либо отсутствует)	экзамен
5	8	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,25 KМ1 + 0,25 KМ2 + 0,25 KМ3 + 0,25 KМ4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, Rб – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$. Отлично: итоговый рейтинг обучающегося 85-100% Хорошо: итоговый рейтинг обучающегося 75-84%	экзамен

						Удовлетворительно: итоговый рейтинг обучающегося 60-74% Неудовлетворительно: итоговый рейтинг обучающегося 0-59%	
6	7	Текущий контроль	ПЗ №1 Изучение конструкций динамических гидромашин	0,2	3	1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (не соответствует - 0 баллов); 2) правильность выполнения – 1 балл (ошибки – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	зачет
7	7	Текущий контроль	ПЗ №2 Параметры работы лопастных насосов	0,2	3	1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (не соответствует - 0 баллов); 2) правильность выполнения – 1 балл (ошибки – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	зачет
8	7	Текущий контроль	ПЗ №3 Геометрия рабочего колеса и кинематика потока в проточной части центробежного насоса	0,2	3	1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (не соответствует - 0 баллов); 2) правильность выполнения – 1 балл (ошибки – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	зачет
9	7	Текущий контроль	ПЗ №4 Изучение критериев подобия и характеристик лопастного насоса	0,2	3	1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (не соответствует - 0 баллов); 2) правильность выполнения – 1 балл (ошибки – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	зачет
10	7	Текущий контроль	Решение типовых задач и профилирование проточной части	0,2	15	3 задания по вариантам по 5 баллов тах каждое (примеры в прикрепленном файле) 1) своевременная сдача и оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балла; 2) правильность выполнения – 0...3 балла (в зависимости от значимости ошибки)	зачет
11	7	Промежуточная	зачет	-	40	Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по	зачет

		аттестация			<p>дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: $Rd=R_{тек}+Rб$, где $R_{тек}=0,2 KM1+0,2KM2+ 0,2 KM3+0,2KM4 +0,2 KM5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, Rб – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+Rб$. До зачета допускаются студенты, защитившие отчеты по практическим занятиям. Зачет 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 каждый вопрос билета можно получить максимум по 20 баллов. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
--	--	------------	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК-5	Знает: назначение и устройство основных деталей и узлов лопастных гидромашин и гидродинамических передач	+	+	+	+	+	+			+		+	
ПК-5	Умеет: проводить типовые гидравлические и прочностные расчеты деталей и узлов динамических гидромашин	+	+	+	+	+			+	+	+	+	
ПК-5	Имеет практический опыт: работы со стандартными средствами автоматизации проектирования					+						+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Стесин, С. П. Лопастные машины и гидродинамические передачи Учеб. для вузов по спец."Гидравл. машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика". - М.: Машиностроение, 1990. - 239,[1] с. ил.
2. Нарбут, А. Н. Автомобили. Рабочие процессы и расчет механизмов и систем [Текст] учебник для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" А. Н. Нарбут. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 253, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Атлас конструкций гидромашин и гидропередат. Учеб. пособие для студентов машиностроит. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1990. - 136 с. ил.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Машиностроение». Выпуск 6. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005.
2. Реферативный журнал «Насосостроение и компрессоростроение. Холодильное машиностроение». – М: ВИНТИ, 1996-2013.
3. Наука и техника в дорожной отрасли. Междунар. науч.-техн. журнал. – М: МАДИ, 2004-2011.
4. Institution of Mechanical Engineers. Power Industries Division

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конструкции динамических насосов: Методические указания / Составители: Спиридонов Е.К., Прохасько Л.С., Лореш Е.Н. Под ред. Е.К.Спиридонова. – Челябинск: ЮУрГУ, 1994.
2. Спиридонов Е.К. , Бровченко П.Н. Динамические насосы. Курсовые задания: Учебное пособие. – Челябинск: ЮУрГУ, 1998.
3. Спиридонов Е.К. , Прохасько Л.С. Расчет и проектирование лопастных насосов: Учебное пособие к курсовому проекту. – Челябинск: ЮУрГУ, 2003.

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	Троицкий, Н.И. Теория и проектирование центробежных компрессоров газотурбинных двигателей. Часть 1.

		система издательства Лань	Основные уравнения теории лопаточных машин. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.И. Троицкий, Р.З. Тумашев. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 44 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52207 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чмиль, В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/696 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	Проекционное оборудование, интерактивная доска, комплект электронных плакатов («Учтехпрофи»)
Лабораторные занятия	109 (3г)	Учебные стенды для исследования работы и снятия основных характеристик лопатных гидромашин
Практические занятия и семинары	109 (3г)	Макеты и натурные образцы лопатных насосов и гидродинамических передач (гидромуфты, гидротрансформаторы)