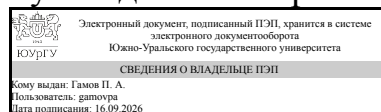


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.19 Гидравлика и основы гидропневмосистем
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

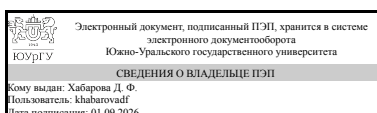
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

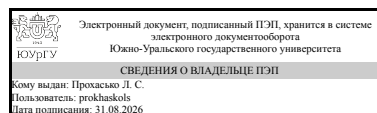
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Л. С. Прохасько

1. Цели и задачи дисциплины

Задача изучения гидравлики и основ гидропневмосистем состоит в формировании у студентов глубоких знаний о законах движения и равновесия жидкостей и газов, их силового взаимодействия с обтекаемыми телами с целью выработки умений и представлений, необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов, а также для решения инженерных задач, возникающих при эксплуатации промышленного гидравлического и газового оборудования и систем на их основе.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Гидравлика и основы гидропневмосистем" знакомит студентов с общими законами покоя и движения жидкостей (капельных и газообразных), учит анализировать различные гидравлические явления и строить их математические модели. Предлагаемый студентам курс дает возможность приобрести начальные навыки в решении гидравлических задач. В течение семестра студенты решают задачи на практических занятиях, выполняют тестирование по материалам лекционных занятий, выполняют лабораторные работы. Вид промежуточной аттестации: зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Знает: – Основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование; Умеет: – Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; – Использовать математические модели гидравлических явлений и процессов, проводить гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях; Имеет практический опыт: – Использования методов расчета жидких и газообразных потоков;
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Знает: - Проблемы создания машин различных типов, в которых используются гидравлические системы; Умеет: – Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; Имеет практический опыт: - Расчета и исследования характеристик гидросистем;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.20 Материаловедение, 1.О.13 Начертательная геометрия и инженерная графика	1.О.21 Электротехника
--	-----------------------

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

Дисциплина	Требования
1.О.14 Теоретическая механика	Знает: – Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; , - Постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов; , - Теоретическую механику в объеме выполняемой работы; Умеет: - Решать типовые задачи кинематики, статики и динамики при проектировании машиностроительных изделий; , - Оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики; Имеет практический опыт: – Самостоятельной работы, практического использования методов теоретической механики для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; , - Использования методов математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем;
1.О.13 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: - Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов; , - Требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; , - Единую систему конструкторской документации; Умеет: - Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; - Моделировать предметы по их изображениям; - Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам; , - Читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; , - Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;-

	Оформлять комплекты конструкторской документации; Имеет практический опыт: - Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах;- Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций; - Чтения чертежей; решения инженерно-геометрических задач на чертеже; применения нормативных документов и государственных стандартов, необходимых для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; - Разработки и оформления конструкторской документации;
1.О.20 Материаловедение	Знает: – Область применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;– Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрев, охлаждения, давления и т. д.);- Влияние внешних факторов на структуры и свойства современных металлических и неметаллических материалов; - Материаловедение в объеме выполняемой работы; Умеет: – Выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материалов и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;- Назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: – Выбора конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к практическим занятиям	18	18
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ	18	18
Подготовка к зачету	17,75	17,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Жидкость Определение, напряженное состояние, свойства	6	2	2	2
2	Гидростатика	10	4	4	2
3	Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения	8	2	2	4
4	Гидравлические сопротивления	16	4	4	8
5	Пространственное течение жидкой среды. Основные характеристики, уравнения	4	2	2	0
6	Гидрогазодинамические расчеты	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение Предмет механики жидкости и газа, краткий исторический очерк развития, заслуги отечественных ученых. Жидкость. Определение, напряженное состояние, свойства. 1. Гидравлическое представление о жидкости (капельной и газообразной) 2. Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости, нормальные и касательные напряжения, единицы измерения напряжений. 3. Физические свойства жидкостей и газов. Вязкость, сжимаемость, температурное расширение, растворение газов в жидкостях, изменение агрегатного состояния среды. Модели жидкой среды. 4. Основы теории подобия. Условия и критерии подобия, критериальные уравнения. Примеры выбора опытной модели.	2
2	2	Статика жидкости. Анализируются основные закономерности статике жидкости.	2
3	2	Действие сил давления на плоские и криволинейные поверхности. Относительный покой жидкости.	2
4	3	Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения. 1. Особенности течения жидкости, математическое описание и графическое представление: линии тока и живое сечение. Разновидности течения жидкой среды. 2. Сущность одномерного подхода к решению гидрогазодинамических задач. 3. Основные характеристики потока в живом сечении и их анализ. 4. Общие законы и уравнения гидрогазодинамики одномерных стационарных течений (интегральная форма законов сохранения). 4.1 Уравнение неразрывности (баланса расходов). 4.2 Уравнение количества движения. 4.3 Уравнение энергии и его анализ. 4.4 Механическая форма уравнения энергии (уравнение Д. Бернулли). 5. Задача гидрогазодинамики и ее постановка в одномерном	2

		приближении. 6. Закономерности одномерного стационарного движения капельной жидкости. 6.1 Основные уравнения и их анализ. 6.2 Зависимость параметров потока от площади живых сечений. 6.3 Напорные и пьезометрические линии. 7. Закономерности установившихся изознтропийных одномерных течений газа. Условия, при которых действительные течения газа приближаются к изознтропическим. Основные уравнения и их анализ. Параметры торможения и критические параметры газового потока. 8. Разгон и торможение дозвукового и сверхзвукового потока жидкой среды при различных воздействиях. Закон обращения воздействия.	
5	4	Гидравлические сопротивления. 1. Характер задач и классификация гидравлических сопротивлений. 2. Режимы течения жидкости. 3. Силы сопротивления и потери удельной механической энергии потока. Общие формулы для их определения. Понятие о пограничном слое.	2
6	4	4. Сопротивления по длине. 4.1 Равномерное течение жидкости в трубах и условия его существования. 4.2 Формулы для коэффициента гидравлического трения. Влияние средней скорости на потери удельной механической энергии. 5. Местное гидравлическое сопротивление Особенности течения жидкости на участке канала с местным сопротивлением. Структура формул для определения коэффициента потерь. 6. Пути снижения потерь удельной механической энергии в гидро- и пневмосистемах.	2
7	5	Пространственное (многомерное) течение жидкой среды 1. Кинематические характеристики потока (поля линейной и угловой скоростей, ускорений. 2. Дифференциальные уравнения движения идеальной и вязкой жидкости и их анализ (Уравнения Эйлера и Навье-Стокса). 3. Общая постановка задачи прикладной гидрогазодинамики. Начальные и граничные условия. 4. Обтекание тел жидкостью. Формула Жуковского о подъемной силе.	2
8	6	Гидрогазодинамические расчеты элементов гидро- и пневмосистем. 1. Истечение капельной жидкости через отверстие и насадки. Коэффициенты истечения, формула Торичелли, напор истечения. 2. Истечение газов через отверстие и суживающиеся сопла. Формула Сен-Венана. 3. Сопло Лавая. Расчетный режим. 4. Расчет трубопроводов. 5. Гидравлический удар в трубах.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Физические свойства жидкостей и газов. Вязкость, сжимаемость, температурное расширение, растворение газов в жидкостях, изменение агрегатного состояния среды.	2
2	2	Статика жидкости. Анализируются основные закономерности статки жидкости. Выполняются типовые гидростатические расчеты.	2
3	2	Действие сил давления на плоские и криволинейные поверхности.	2
4	3	Напорные и пьезометрические линии	2
5	4	Гидравлические сопротивления	2
6	4	Гидравлические сопротивления	2
7	5	Примеры точного решения дифференциальных уравнений: основное уравнение гидростатики, интеграл Бернулли, ламинарное течение жидкости в круглой трубе.	2
8	6	Гидрогазодинамические расчеты	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа № 1. Изучение свойств жидкости. Экспериментальное определение плотности, вязкости, коэффициентов поверхностного натяжения и температурного расширения капельных жидкостей (портативный учебно-лабораторный комплекс «Капелька»).	2
2	2	Лабораторные работы № 2, 3. Изучение устройства и принципа действия жидкостных приборов для измерения давления. Приобретение навыков определения положительного и отрицательного избыточного давления с помощью пьезометров и “U”- образных мановакуумметров. Определение гидростатического давления в заданной точке покоящейся жидкости на примере использования основного уравнения гидростатики (портативный учебно-лабораторный комплекс «Капелька»). Защита Лабораторной работы № 1.	2
3	3	Лабораторные работы № 4, 5. Лабораторная работа № 4 Изучение структуры потоков жидкости; Лабораторная работа № 5 Определение режимов движения жидкости (портативный учебно-лабораторный комплекс «Капелька»). Защита Лабораторных работ № 2, 3.	2
4	3	Лабораторная работа № 6. Баланс энергии у стационарного потока. Опытным путем строятся пьезометрические и напорные линии для потока жидкости в трубках постоянного и переменного сечения и на их основе прослеживаются закономерности одномерных течений капельной жидкости. Приобретение навыков опытного определения полного напора и его составляющих (по учеб. пособию для выполнения лаб. работ "Введение в динамику жидкости" это ЛР № 3, выполняется на учебно-исследовательском комплексе «Экспериментальная механика жидкости»). Защита Лабораторных работ № 4, 5.	2
5	4	Лабораторная работа № 7. Исследование гидравлических сопротивлений по длине на прямом участке трубопровода. Ознакомление с методикой экспериментального определения коэффициентов гидравлического трения. Исследование влияния числа Рейнольдса на эти коэффициенты. Определение гидравлических потерь напора по длине (по учеб. пособию для выполнения лаб. работ "Введение в динамику жидкости" это ЛР № 4, выполняется на учебно-исследовательском комплексе «Экспериментальная механика жидкости»). Защита Лабораторной работы № 6.	2
6	4	Лабораторная работа № 8. Исследование местных гидравлических сопротивлений. Ознакомление с методикой экспериментального определения коэффициентов местных гидравлических сопротивлений и исследование влияния на них числа Рейнольдса (по учеб. пособию для выполнения лаб. работ "Введение в динамику жидкости" это ЛР № 5, выполняется на учебно-исследовательском комплексе «Экспериментальная механика жидкости»). Защита Лабораторной работы № 7.	2
7	4	Лабораторная работа № 9. Тарирование дроссельного расходомера (диафрагма). Освоение методики экспериментального определения тарировочной кривой мерной диафрагмы $Q = f(\Delta h_p)$ (по учеб. пособию для выполнения лаб. работ "Введение в динамику жидкости" это ЛР № 5, выполняется на учебно-исследовательском комплексе «Экспериментальная механика жидкости»). Защита Лабораторной работы № 8.	2
8	4	Защита Лабораторной работы № 9. Сдача отчета по всем лабораторным работам. Тестирование (по всем разделам).	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 занятиям	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 4-15; ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 8-28, с. 29-46; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 28-51.	3	18
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ	ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 2], с. 4-15, с. 20-24, с. 25-35, с. 49-52; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 4], с. 4-10.	3	18
Подготовка к зачету	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 4-15, с. 15-34; с. 34-57; с. 93-106; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 52-71; с. 28-51.	3	17,75

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 - ется в ПА
1	3	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе № 1	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторной работе проводится на 2 занятия (после проведения ЛР № 2, 3. Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	зачет
2	3	Лабораторная	Отчёт по	0,1	5	Допускаются студенты, которые	зачет

		работа	лабораторным работам № 2, 3		выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторным работам № 2, 3 проводится на 3 занятии (после проведения ЛР № 4, 5. Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	
3	3	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторным работам № 4, 5	0,1	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторным работам № 4, 5 проводится на 4 занятии (после проведения ЛР № 6). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	зачет
4	3	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе № 6	0,1	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторной работе проводится на 5 занятии (после проведения ЛР № 7). Критерии начисления баллов:	зачет

						5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	
5	3	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе № 7	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторной работе проводится на 6 занятии (после проведения ЛР № 8). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	зачет
6	3	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе № 8	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторной работе проводится на 7 занятии (после проведения ЛР № 9). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по	зачет

						лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	
7	3	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе № 9	0,1	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчетов о лабораторной работе и предоставили его к защите. Защита отчётов по лабораторной работе № 9 проводится на 8 занятии "Итоговый отчёт по лабораторным работам". На этом же 8 занятии проводится защита отчётов по лабораторным работам, ранее не защищённым, всего количество лабораторных работ - 9. Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчет сдан в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчета по лабораторной работе сданы в срок. 0 баллов - отчет не сдан.	зачет
8	3	Текущий контроль	Тестирование "Итоговая контрольная работа"	0,1	5	Тестирование (по всем разделам) проводится на практическом занятии № 8 (в письменной форме). Количество вопросов 20. Критерии начисления баллов: 5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов. 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов. 3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов. 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.	зачет
9	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	0,1	5	Контрольная работа № 1 проводится на практическом занятии (в письменной форме). Количество задач - две. Критерии начисления баллов: 5 баллов - задачи решены верно. 4 балла - задачи решены в основном верно, но есть незначительные неточности.	зачет

						3 балла - первая задача решена верно, вторая задача не решена. 2 балла - вторая задача решена верно, первая задача не решена. 1 балл - одна задача не решена, в другой решенной задаче есть существенные неточности. 0 баллов - обе задачи не решены.	
10	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	0,1	5	Контрольная работа № 2 проводится на практическом занятии (в письменной форме). Количество задач - одна. Критерии начисления баллов: 5 баллов - задача решена верно. 4 балла - задача решена в основном верно, но есть незначительные неточности. 3 балла - задача решена в основном верно, но есть неточности в числовых вычислениях. 2 балла - есть существенные неточности в ходе решения. 1 балл - есть существенные неточности в ходе решения и в числовых вычислениях. 0 баллов - задача не решена.	зачет
11	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - правильный ответ на два вопроса. 4 балла - правильный ответ на один вопрос, возможны две ошибки, либо неполный ответ на один из вопросов. 3 балла - возможны более двух ошибок либо неполные ответы на все вопросы. 2 балла - отсутствует ответ на один вопрос, на другой вопрос ответ верный. 1 балл - отсутствует ответ на один вопрос, дан неполный ответ на другой вопрос. 0 баллов - отсутствуют ответы.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_б$, где $R_{тек} = 0,2 KМ2 + 0,2 KМ3 + 0,2 KМ4 + 0,4 KМ5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_б$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б$ Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$;	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	«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-8	Знает: – Основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: – Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; – Использовать математические модели гидравлических явлений и процессов, проводить гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: – Использования методов расчета жидких и газообразных потоков;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	Знает: - Проблемы создания машин различных типов, в которых используются гидравлические системы;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	Умеет: – Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: - Расчета и исследования характеристик гидросистем;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Некрасов, Б. Б. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов Под ред. Б. Б. Некрасова. - М.: Высшая школа, 1989. - 192 с. ил.
2. 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.
3. Темнов, В. К. Сборник задач по технической гидроаэромеханике [Текст] В. К. Темнов ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - 4-е изд., доп. и перераб. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 80 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика Учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматики" Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 440 с. ил.
2. Попов, Д. Н. Гидромеханика Учеб. для вузов по специальности "Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника" Д. Н. Попов, С. С. Панайотти, М. В. Рябинин. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 382,[1] с.

3. Фабер, Т. Е. Гидроаэродинамика Т. Е. Фабер; Пер. с англ. В. В. Коляды; Под ред. А. А. Павельева. - М.: Постмаркет, 2001. - 559 с. ил.

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

1. Гидравлика и пневматика / ООО «Издательство ГиП». – Информ. – техн. журнал. – СПб, 2005.
2. Известия РАН. Механика жидкости и газа, науч. журн. РАН, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Учреждение РАН Ин-т проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского. – М., Наука, 1966–2012, № 1–6

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на ком-плексе “Капелька”. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 42 с.
2. Спиридонов, Е. К. Введение в динамику жидкости [Текст] учеб. пособие по выполнению лаб. работ для направления и специальности "Машиностроение" Е. К. Спиридонов, А. Р. Исмагилов, Д. Ф. Хабарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 64, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на ком-плексе “Капелька”. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 42 с.
2. Спиридонов, Е. К. Введение в динамику жидкости [Текст] учеб. пособие по выполнению лаб. работ для направления и специальности "Машиностроение" Е. К. Спиридонов, А. Р. Исмагилов, Д. Ф. Хабарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 64, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО Ланвер-Техэксперт(21.02.2027)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	905 (3б)	Учебно-исследовательский комплекс «Экспериментальная механика жидкости». Стенд учебный "Динамические насосы и основы механики

		жидкости". Портативный учебно-лабораторный комплекс «Капелька».
Практические занятия и семинары	905 (3б)	Мультимедийное оборудование, проектор. Комплект электронных плакатов "Газовая динамика воздушных потоков"
Лекции	905 (3б)	Мультимедийное оборудование, проектор. Комплект электронных плакатов "Газовая динамика воздушных потоков".