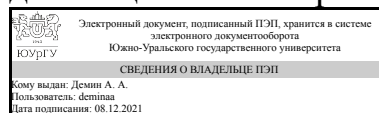


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



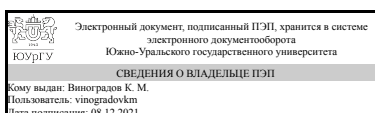
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.19 Механика жидкости и газа**  
**для направления 22.03.02 Metallургия**  
**уровень Бакалавриат**  
**форма обучения заочная**  
**кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство**

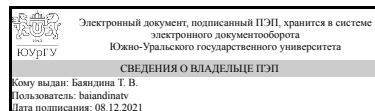
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

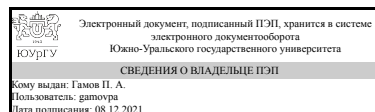
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Т. В. Баяндина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Механика жидкостей и газов является прикладной инженерной наукой, широко использующей теоретические положения механики и данные эксперимента для решения задач различных областей практики. Задачами изучения дисциплины является выработка знаний о физических свойствах жидкостей и газов, основах гидростатики и гидродинамики, использовании теорий подобия и моделирования, гидравлическом проектировании трубопроводов, истечении жидкостей и газов через отверстия и насадки, об устройстве и принципе работы гидравлических машин.

## Краткое содержание дисциплины

Гидростатика. Гидродинамика. Назначение и классификация трубопроводов. Гидравлические машины.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: Теоретические основы функционирования гидравлических приводов Умеет: Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах Имеет практический опыт: выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.10.01 Неорганическая химия, 1.О.11 Физическая химия, 1.О.10.02 Органическая химия, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.09 Физика	1.О.27 Физико-химия металлургических процессов, 1.О.20 Электротехника и электроника, ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы, 1.О.29 Теоретические основы формирования отливок и слитков, 1.О.24.04 Обработка металлов давлением, 1.О.30 Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов, 1.О.24.03 Литейное производство, 1.О.24.02 Металлургия цветных металлов, 1.О.24.05 Термическая обработка металлов, ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования,

1.О.28 Коррозия и защита металлов,  
1.О.33 Безопасность жизнедеятельности,  
ФД.01 Художественное литье

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

Дисциплина	Требования
1.О.25 Введение в направление подготовки	<p>Знает: структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета, историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны</p> <p>Умеет: правильно организовывать учебный процесс, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, работать с литературой</p> <p>Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, применения современных информационных технологий, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений</p>
1.О.11 Физическая химия	<p>Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов</p> <p>Умеет: решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий</p>
1.О.08.02 Математический анализ	Знает: объекты математического анализа,

	<p>применяемые при решении технических задач, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, основные математические методы</p> <p>Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>Имеет практический опыт: навыками систематизации информации, преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа</p>
1.О.09 Физика	<p>Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости</p> <p>Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц</p> <p>Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией, применения физических законов и формул для решения практических задач</p>
1.О.13.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур</p> <p>Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам</p> <p>Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач</p>
1.О.08.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний;</p> <p>источники самостоятельного получения новых</p>

	<p>знаний по математическим дисциплинам Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики</p>
1.О.08.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии</p>
1.О.10.01 Неорганическая химия	<p>Знает: элементарные и сложные вещества. химические реакции, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы Умеет: принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы Имеет практический опыт: расчетов по уравнениям химических реакций, использования теории и</p>

	практики для решения инженерных задач
1.О.13.02 Инженерная графика	<p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов, основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость.</p>
1.О.14 Теоретическая механика	<p>Знает: основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний, фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции Умеет: строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, методами моделирования</p>

	задач механики, умением решать созданные математические модели, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием
1.О.10.02 Органическая химия	Знает: опасность органических соединений для окружающей среды и человека, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения Умеет: предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий, определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах. Имеет практический опыт: безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к практическим занятиям и выполнение контрольных работ	56	56	
подготовка к компьютерному тестированию	23,75	23.75	
подготовка к защите лабораторных работ	10	10	
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	Гидростатика	3	2	1	0
2	Гидродинамика	6	2	2	2
3	Гидравлические машины	3	2	1	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Физические свойства жидкости. Гидростатика. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Определение давления жидкости в открытом и закрытом сосуде. Давление жидкости на плоские стенки. Гидравлический пресс. Приборы для измерения давления.	2
2	2	Гидродинамика. Основные понятия: Установившееся и неустановившееся движения, поток жидкости, элементарная струйка, смоченный периметр, напорные и безнапорные трубы, траектория движения частиц и жидкости и линий тока; площадь живого сечения, гидравлический радиус. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Приборы для измерения расхода и скорости жидкости. Число Рейнольдса. Шероховатость стенок труб. Определение потерь напора по длине. Местные сопротивления. Определение суммарных потерь. Назначение и классификация трубопроводов. Трубопроводы, работающие под вакуумом. Гидравлический удар. Истечение жидкости из отверстия и насадок.	2
3	3	Общие понятия о гидравлических машинах. Поршневые гидравлические машины. Принципиальная схема поршневых насосов. Классификация поршневых насосов. Производительность поршневых насосов. Графики подачи поршневых насосов. Воздушные колпаки. Индикаторная диаграмма. Мощность насосов. Эксплуатация насосов. Лопастные гидравлические машины. Центробежные насосы. Принцип действия. Классификация центробежных насосов. Основное уравнение центробежного насоса. Влияние формы лопаток на развиваемый напор. Давление насоса, определяемое по показателям приборов. Закон пропорциональности. Закон подобия. Осевое усилие и способы его уменьшения. Кавитация. Высота установки насоса. Характеристика центробежного насоса. Параллельная и последовательная работа насосов. Основные неполадки в работе насоса и их устранение.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач по теме "Гидростатика"	1
2	2	Решение задач по теме "Гидродинамика"	2
3	3	Расчет центробежного насоса	1

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Режимы движения жидкости	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 и выполнение контрольных работ	ПЭУМЛ: п. 3 КР №1 , п.5 Часть 1, с.8-105, КР № 2, п.5, Часть 2, с. 105-237 КР № 3, п. 5, Часть 2, с. 237-317, с. 394-443.	5	56
подготовка к компьютерному тестированию	ПЭУМЛ: п. 3, п.4 -с.3-34	5	23,75
подготовка к защите лабораторных работ	ПЭУМЛ: п.2 - с.8-20, ЛР № 1 - с.99-111, ЛР № 2 - с. 111-118	5	10

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 1	0,1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы ( задаются два вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: приведены методики оценивания технологических параметров - 1 балл, выводы логичны и обоснованы - 1 балл, оформление работы соответствует требованиям - 1 балл, правильный ответ на вопрос - 1 балл.	зачет
2	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы № 2	0,1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы ( задаются два вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

						обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: приведены методики оценивания технологических параметров - 1 балл, выводы логичны и обоснованы - 1 балл, оформление работы соответствует требованиям - 1 балл, правильный ответ на вопрос - 1 балл.	
3	5	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	0,25	10	Проверка КР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Критерии начисления баллов: расчетная и графическая части выполнены верно - 10 баллов; расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 8 баллов; расчетная часть выполнены верно, в графической части есть замечания - 6 баллов, в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный - 4 балла, в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен - 2 балла, работа не представлена или содержит грубые ошибки - 0 баллов.	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	0,3	10	Проверка КР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Критерии начисления баллов: расчетная и графическая части выполнены верно - 10 баллов; расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 8 баллов; расчетная часть выполнены верно, в графической части есть замечания - 6 баллов, в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный - 4 балла, в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен - 2 балла, работа не представлена или содержит грубые	зачет

						ошибки - 0 баллов.	
5	5	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	0,25	10	Проверка КР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Критерии начисления баллов: расчетная и графическая части выполнены верно - 10 баллов; расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 8 баллов; расчетная часть выполнены верно, в графической части есть замечания - 6 баллов, в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный - 4 балла, в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен - 2 балла, работа не представлена или содержит грубые ошибки - 0 баллов.	зачет
6	5	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2029 № 179). Тест состоит 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ соответствует 0 баллов.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающегося ( утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред	+	+	+	+		+
ОПК-1	Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения		+	+	+		
ОПК-1	Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов	+	+	+	+		
ОПК-6	Знает: Теоретические основы функционирования гидравлических приводов						++
ОПК-6	Умеет: Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах	+	+				+
ОПК-6	Имеет практический опыт: выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий	+					+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Гойдо, М. Е. Вопросы для программированного контроля подготовки студентов к лабораторным работам по курсу "Гидравлика и гидравлические машины" ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика; ЮУрГУ; М. Е. Гойдо, А. Ф. Данилейко, Т. А. Моница; Под ред М. Е. Гойдо. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1985. - 34 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Гойдо, М. Е. Вопросы для программированного контроля подготовки студентов к лабораторным работам по курсу "Гидравлика и гидравлические машины" ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика; ЮУрГУ; М. Е. Гойдо, А. Ф. Данилейко, Т. А. Моница; Под ред М. Е. Гойдо. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1985. - 34 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Крестин Е.А., Крестин И.Е. Задачник по гидравлике с примерами расчетов <a href="https://e.lanbook.com/book/158956">https://e.lanbook.com/book/158956</a>

		Лань	
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кожевникова Н.Г., Ещин А.В., Шевкун Н.А., Драный А.В. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум. <a href="https://e.lanbook.com/book/168950">https://e.lanbook.com/book/168950</a>
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Дерябин, И. П. Гидравлика [Электронный ресурс] / И. П. Дерябин, И. Н. Миронова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ. Челябинск , 2019. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000563298">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000563298</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лебедев, Н. И. Гидравлические машины и объёмный гидропривод : учебное пособие / Н. И. Лебедев. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/104735">https://e.lanbook.com/book/104735</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сборник задач по гидравлике для технических вузов : учебное пособие / Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз [и др.] ; под редакцией И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. — 6-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. — 486 с. — ISBN 978-5-7038-3231-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/106459">https://e.lanbook.com/book/106459</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Практические занятия и семинары		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
Лабораторные занятия		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
Лекции		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.