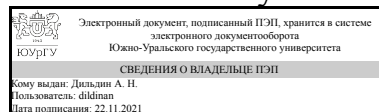


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала  
Филиал г. Златоуст



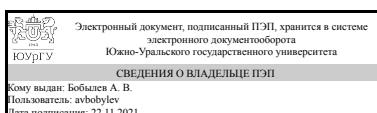
А. Н. Дильдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.21 Гидравлика  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Технология машиностроения, станки и инструменты

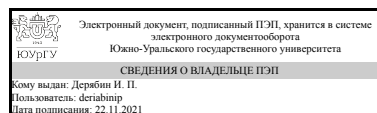
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Бобылев

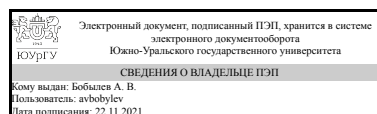
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



И. П. Дерябин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



А. В. Бобылев

## 1. Цели и задачи дисциплины

В системе подготовки инженеров машиностроительных специальностей «Гидравлика» является одной из основных общеобразовательных дисциплин. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний законов равновесия и движения жидких и газообразных тел, приобретение студентами умений и навыков использования этих законов для решения технических задач, связанных с профессиональной деятельностью. Задачами изучения дисциплины являются: - получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области механики жидкости и газа; - изучение основных законов покоя и движения жидкости и газов; - изучение особенностей течения потоков через различные виды сопротивлений и тру-бопроводов при установившемся течении и при мгновенном закрытии трубопроводов; - изучение основных элементов гидроприводов оборудования.

## Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения этого курса служат законы равновесия и движения жидкости, а также их воздействие на твердые поверхности и тела. Практическое значение данной дисциплины заключается в том, что гидравлика представляет собой основу для инженерных расчетов во многих областях техники. В частности, значение законов гидравлики необходимо для решения многих технических вопросов в области проектирования гидроприводов оборудования машиностроительных производств

## 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: Закономерности гидравлики, действующие в процессе изготовления и эксплуатации машиностроительных изделий. Умеет: Анализировать процессы гидравлики, происходящие при изготовлении и эксплуатации машиностроительных изделий. Имеет практический опыт: Использования закономерностей гидравлики, действующих в процессе изготовления изделий, при решении прикладных задач.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.22 Электротехника и электроника, 1.О.17 Теория механизмов и машин, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.О.15 Теоретическая механика, Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: Обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа и законов теоретической механики., Единую систему конструкторской документации Умеет: Разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, находить оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа., Оформлять комплекты конструкторской документации. Читать технологическую и конструкторскую документацию. Имеет практический опыт: Применения обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами и реализации оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа методами теоретической механики., Разработки и оформления конструкторской документации.
1.О.16 Сопротивление материалов	Знает: Основные подходы к решению задач, связанных с оценкой прочности и жесткости машиностроительных конструкций., Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы.Методики прочностных и жесткостных расчетов.Методику построения расчетных силовых схем. Умеет: Участвовать в разработке вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов решения на основе их анализа., Составлять силовые расчетные схемы.Производить силовые расчеты.Выполнять расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций Имеет

	<p>практический опыт: Проектирования элементов машиностроительных конструкций по оценке их прочности и жесткости., Анализа напряженного и деформированного состояний материалов. По определению размеров рассчитываемых конструкций с учетом рационального использования современных материалов.</p>
<p>1.О.22 Электротехника и электроника</p>	<p>Знает: Основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств., Основные законы электрических и магнитных цепей, устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики. Умеет: Определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств., Выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств. Имеет практический опыт: Безопасного использования электротехнического оборудования., Расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств.</p>
<p>1.О.18 Детали машин и основы конструирования</p>	<p>Знает: Обобщенные варианты решения проблем, связанных с проектированием элементов машиностроительных конструкций, выборе оптимальных вариантов их решения. , Основы расчетов на прочность и жесткость типовых деталей конструкций., Принципы выбора типовых деталей проектируемых механизмов. Умеет: Участвовать в разработке вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов решения на основе их анализа, Выполнять проектные расчеты деталей машин и механизмов., Выполнять чертежи деталей и элементов конструкций. Имеет практический опыт: Проектирования элементов машиностроительных конструкций по оценке их прочности и жесткости., Выполнения проектных расчетов деталей машин и механизмов., выбора материалов для элементов конструкций.</p>
<p>1.О.17 Теория механизмов и машин</p>	<p>Знает: Основные подходы к решению задач, связанных с проектированием машиностроительных конструкций., Способы анализа и синтеза машин и механизмов.Основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик., Основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности и область применения.Основы проектирования технических объектов. Умеет: Участвовать в разработке вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов</p>

	<p>решения на основе их анализа., Производить структурный, кинематический, силовой и динамический анализ и выбирать оптимальные варианты.Применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов., Решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов.Рассчитывать кинематические и динамические параметры движения механизмов. Имеет практический опыт: Проектирования элементов машиностроительных конструкций., Использования методов математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем.Использования методов структурного, силового, кинематического и динамического анализа., Оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.Силовой и кинематического анализа и синтеза механизмов.</p>
<p>Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: ход выполнения проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа., Проектную документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании., Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда., Способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные</p>

	<p>методы разработки. Умеет: участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа., Участвовать в проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования., различать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности., участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации, модернизации и диагностики технологических процессов, а также выбирать средства автоматизации и диагностики производственных объектов, в том числе с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. Имеет практический опыт: Выбирать оптимальные варианты решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств., Анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов.Изучения структуры и измерения затрат времени на выполнение технологических и вспомогательных операций, обработки и анализа результатов измерения., использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности., Определения технических характеристик элементов, входящих в состав гибких производственных модулей.Разработки принципиальных схем, схем соединений элементов гибких производственных систем.</p>
--	---

#### 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

		6
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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Гидравлический расчет трубопроводов	13,75	13.75
Основы гидростатики: гидростатическое давление; сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.	20	20
Гидравлические потери	20	20
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	Вводные сведения.	1	1	0	0
2	Основы гидростатики. Основные законы и уравнения	7	3	4	0
3	Гидродинамика	18	6	6	6
4	Гидравлический расчет трубопроводов	12	2	4	6
5	Истечение жидкости из отверстий и насадков	7	1	2	4
6	Гидрооборудование	3	3	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет гидравлики. Исторический обзор. Основные физические свойства жидкости.	1
2	2	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота: эпюры распределения давления. Силы гидростатического давления, действующие на плоские и криволинейные поверхности.	3
3	3	Основные задачи гидродинамики. Установившееся и неустановившееся движение. Расход и уравнение расхода. Напорное и безнапорное движения. Режимы движения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.	4
4	3	Общие сведения о потерях напора. Потери напора по длине при ламинарном режиме. Турбулентный режим движения жидкости. Определение коэффициента гидравлического трения. Местные потери напора.	2
5	4	Классификация трубопроводов. Расчет простого трубопровода постоянного диаметра. Последовательное соединение труб. Параллельное соединение труб. Расчет всасывающего трубопровода насосной установки	2
6	5	Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке в ат-мосферу и под	1

		уровень. Насадки, их назначение и классификация.	
7	6	Основные виды гидрооборудования: насосы, гидрораспределители, клапаны, дроссели, фильтры, гидробаки	3

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Гидростатика: гидростатическое давление; сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки	4
2	3	Гидродинамика: уравнение Бернулли; режимы движения жидкости	4
3	3	Гидравлические потери	2
4	4	Гидравлический расчет трубопроводов	2
5	4	Расчет всасывающего трубопровода насосной установки	2
6	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Режимы движения жидкости	2
2	3	Исследование уравнения Бернулли	4
3	4	Исследование гидравлических сопротивлений и определение коэффициента трения при движении воды по длине трубы	4
4	4	Исследование местных гидравлических сопротивлений	2
5	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2
6	5	Определение парметров насадка	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Гидравлический расчет трубопроводов	ПУМД, осн. лит. 1, 2 (р. 3,4, 5)	6	13,75
Основы гидростатики: гидростатическое давление; сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.		6	20
Гидравлические потери		6	20

## 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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------



КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	6	Проме- жуточная аттестация	Письменный опрос	-	40	Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса по темам лекций (разделы 1 – 4) и практических работ. Студенту задается по 1 вопросу по лекциям и практическим работам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№
		КМ
		1
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: Закономерности гидравлики, действующие в процессе изготовления и эксплуатации машиностроительных изделий.	+
ОПК-9	Умеет: Анализировать процессы гидравлики, происходящие при изготовлении и эксплуатации машиностроительных изделий.	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: Использования закономерностей гидравлики, действующих в процессе изготовления изделий, при решении прикладных задач.	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 13. 03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" (140100 "Теплоэнергетика") / А. А. Кудинов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 335 с. : ил.

2. Кудинов, А. А. Техническая гидромеханика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика" / А. А. Кудинов. - М. : Машиностроение, 2008. - 367 с. : ил.

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. Чиненова Т.П., Чиненов С.Г. Гидравлика: Учебное пособие по лабораторным работам.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 53 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт.
Лабораторные занятия	113 (1)	Стенд для исследования модели гидропривода – 1 шт. Стенд для испытания поршневого гидроцилиндра – 1 шт. Стенд для испытания шестеренного насоса – 1 шт. Стенд для испытания аксиально-поршневого гидромотора – 1 шт. Стенд учебный ПССИД-010-6ЛР «Приборы и средства создания и из-мерения давления». Типовой комплект учебного оборудования ООГ-08-6ЛР-01 «Основы общей гидравлики»
Лекции	310	Проектор BenQ MP722 – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт. Windows

	(1)	(Microsoft) (43807***, 41902***) Свободно распространяемое ПО: Open office Adobe Reader, Mozilla Firefox Unreal Commander 7-zip KMPlayer
Самостоятельная работа студента	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Мб, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Windows (Microsoft) (43807***, 41902***) Компас v16 лиц. соглашение ЧЦ-14-00249 от 20.02.2015 AutoCAD 2014, Inventor 2014(378-96010***) Свободно распространяемое ПО: Open office Adobe Reader, Mozilla Firefox WinDjView Unreal Commander
Практические занятия и семинары	310 (1)	Проектор BenQ MP722 – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт. Windows (Microsoft) (43807***, 41902***) Свободно распространяемое ПО: Open office Adobe Reader, Mozilla Firefox Unreal Commander 7-zip KMPlayer
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.;
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo 2418 MHz, 512 ОЗУ, 120 GB RAM, монитор Samsung Sync Master 743N 17" LCD – 10 шт.