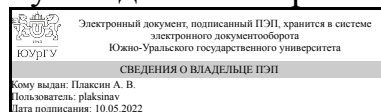


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



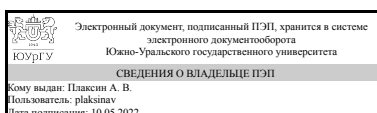
А. В. Плаксин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.21 Гидравлика**  
**для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Технология производства машин

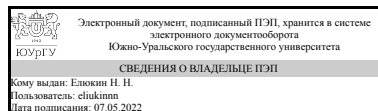
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Плаксин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Н. Н. Елюкин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение будущими бакалаврами знаний в области гидравлики и гидрооборудования. Основными задачами изучения дисциплины являются: овладение студентами знаниями об основных закономерностях покоя и движения жидкостей, принципах действия гидромашин и гидроприводов и умением использовать эти знания при разработке, производстве и эксплуатации машин и промышленного технологического оборудования.

### Краткое содержание дисциплины

Вводные сведения, основные физические свойства жидкостей и газов, основы кинематики, общие законы и управления статики и динамики жидкостей и газов, силы, действующие в жидкостях, абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред, модель идеальной (невязкой) жидкости, общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения, подобие гидромеханических процессов, общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах, турбулентность и ее основные статистические характеристики, конечно- разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса, общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ, одномерные потоки жидкостей и газов.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Основные физические свойства жидкостей и газов, законы их статики, кинематики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование, схемы применения численных методов и их реализацию на ЭВМ. Умеет: Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы, выбирать гидравлическое оборудование. Имеет практический опыт: Проведения гидравлических расчетов, анализа и выбора гидравлического оборудования для технологических машин.
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знает: Основные закономерности покоя и движения жидкостей в гидросистемах, в каналах гидромашин, в трубопроводах. Умеет: Использовать знания по гидростатике и гидродинамике при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования. Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидросистем при разработке, производстве и эксплуатации промышленного

	технологического оборудования.
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	<p>Знает: Методы расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашини, гидро- и пневмоприводов, их устройство и принцип действия.</p> <p>Умеет: Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидро- и пневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.</p> <p>Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидроаппаратов, гидромашин и гидро- и пневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Физика, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.10.02 Математический анализ	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.10.02 Математический анализ	<p>Знает: Основы математического анализа для решения прикладных задач., Основы математического моделирования процессов и явлений</p> <p>Умеет: Применять методы математического анализа в технических приложениях и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения технических задач профессиональной деятельности., Составлять математическую модель технических процессов и явлений</p> <p>Имеет практический опыт: Применять методы математического анализа в технических приложениях и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения .,</p> <p>Имеет навыки применения методов математического моделирования для анализа процессов и явлений</p>
1.О.15 Теоретическая механика	<p>Знает: Основные методы и принципы, применяемые при решении задач статики, кинематики и динамики., Основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей.</p> <p>Умеет: Выполнять расчеты строительных конструкций на основе методов, используемых при изучении теоретической механики.,</p> <p>Выполнять расчеты состояния равновесия</p>

	твёрдых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения, динамические расчеты для материальной точки, абсолютно твёрдого тела, механической системы. Имеет практический опыт: Способностью самостоятельно использовать методы определения реакций при решении инженерных задач., Навыками самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики.
1.О.11 Физика	Знает: основные физические явления и основные законы физики; назначение и принципы действия физических приборов Умеет: применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных. Имеет практический опыт: описания и анализа физической модели конкретных естественнонаучных задач; обработки и интерпретации результатов эксперимента.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 12,25 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)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Изучение тем, не выносимых на лекции	18	18
Подготовка отчетов по лабораторным работам	21,75	21.75
Выполнение письменных домашних работ	22	22
Подготовка к письменным опросам, зачету	28	28
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. Основные свойства жидкостей и газов.	3	1	1	1
2	Основы кинематики.	0	0	0	0
3	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	0	0	0	0
4	Силы, действующие в жидкостях.	0	0	0	0
5	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.	0	0	0	0
6	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	0	0	0	0
7	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.	0	0	0	0
8	Подобие гидромеханических процессов.	0	0	0	0
9	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	0	0	0	0
10	Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	1	0	0	1
11	Одномерные потоки жидкостей и газов.	3	1	1	1
12	Схемы применения численных методов к гидравлическим расчетам, их реализация на ЭВМ	0	0	0	0
13	Основы проектирования гидроприводов станков	2	1	1	0
14	Гидрооборудование станков и других технологических машин	3	1	1	1

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов.	1
1	2	Основы кинематики.	0
2	3	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	0
3	4	Силы, действующие в жидкостях.	0
3	5	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.	0
4	6	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	0
4	7	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.	0
5	8	Подобие гидромеханических процессов	0
5	9	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	0
6	10	Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	0
7	11	Одномерные потоки жидкостей и газов.	1
8	12	Схемы применения численных методов к гидравлическим расчетам, их реализация на ЭВМ	0
8	13	Основы проектирования гидроприводов станков	1
8	14	Гидрооборудование станков и других технологических машин	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Свойства жидкостей. Гидростатика. Определение давления в покоящейся жидкости. Решение задач.	1
1	3	Применение уравнения Бернулли для определения скорости, расхода и напора потока жидкости без учета и с учетом потерь. Решение практических задач.	0
2	5	Сила давления жидкости на плоские стенки и криволинейные поверхности. Решение практических задач.	0
3	5	Относительный покой жидкости. Решение практических задач.	0
4	11	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Решение практических задач.	1
5	11	Расчет потерь напора на местных гидравлических сопротивлениях, на трение по длине. Решение практических задач.	0
6	11	Гидравлический расчет трубо-проводов. Решение практических задач.	0
7	13	Определение параметров гидро- приводов. Решение практических задач.	1
8	14	Определение параметров насосов, гидромоторов, гидроцилиндров. Решение практических задач.	1

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Измерение гидростатического давления и вакуума	1
1	3	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	0
2	10	Режимы течения жидкости	1
3	11	Пропускная способность отверстий и насадков	1
4	14	Испытание центробежного насоса	1
5	14	Параллельная и последовательная работа центробежных насосов	0
6	14	Испытание пластинчатого насоса	0
7	14	Испытание аксиально-поршневого гидромотора	0
8	14	Испытание гидропривода с дроссельным регулированием скорости	0

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение тем, не выносимых на лекции	Т.М. Башта, стр.35-73	5	18
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Т.М. Башта, стр.35-73	5	21,75
Выполнение письменных домашних работ	Т.М. Башта, стр.35-73	5	22
Подготовка к письменным опросам, зачету	Т.М. Башта, стр.35-73	5	28

### 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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	2	В ходе изучения темы "Гидравлика" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 3 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 6.	зачет
2	5	Текущий контроль	Письменный опрос №1	1	2	В ходе изучения темы "Гидравлика" проводится письменный опрос на предмет усвоения теоретического материала. Для письменного опроса поставлены 2 вопроса из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильный ответ на вопрос - 2 балла, в ответе допущены ошибки - 1 балл, неправильный ответ - 0 баллов. Максимальное количество баллов в опросе работе - 4.	зачет
3	5	Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторным работам №№ 1-8	1	2	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом представляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует	зачет

						<p>требованиям – 1 балл;  - правильный ответ на один вопрос – 1 балл;  Максимальное количество баллов – 5.  Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
4	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет.  При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет.  Билет для зачета содержит 3 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 3 баллам. Максимальное количество баллов - 9.  Критерии оценивания: 3 балла - ответы на вопрос и дополнительные вопросы даны полно и верно;  2 - ответ на вопрос дан верно, ответы на дополнительные вопросы даны кратко и поверхностно.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием, в устной форме по билетам. Билет содержит 3 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку и ответы отводится 30 мин. Зачет выставляется в соответствии с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) и в соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Студент получает оценку зачтено, если рейтинг студента составляет не менее 60%,</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------



		1	2	3	4
УК-1	Знает: Основные физические свойства жидкостей и газов, законы их статики, кинематики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование, схемы применения численных методов и их реализацию на ЭВМ.	+			
УК-1	Умеет: Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы, выбирать гидравлическое оборудование.	+			
УК-1	Имеет практический опыт: Проведения гидравлических расчетов, анализа и выбора гидравлического оборудования для технологических машин.	+			
ОПК-3	Знает: Основные закономерности покоя и движения жидкостей в гидросистемах, в каналах гидромашин, в трубопроводах.		+		
ОПК-3	Умеет: Использовать знания по гидростатике и гидродинамике при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.		+		
ОПК-3	Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидросистем при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.		+		
ОПК-9	Знает: Методы расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашин, гидро- и пневмоприводов, их устройство и принцип действия.			++	
ОПК-9	Умеет: Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидро- и пневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.			++	
ОПК-9	Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидроаппаратов, гидромашин и гидро- и пневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.			++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Башта, Т.М. Гидравлика, гидромашин и гидроприводы: учебник / Т.М.Башта, С.С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982г. – М.: «Издательский дом «Альянс», 2010. – 423с.

#### 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. Сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ. Кафедра ТПМ.
2. Сборник задач по машиностроительной гидравлике: Учеб. пособие для машиностроительных вузов/ Д.А. Бутаев, З.А. Калмыкова, Л.Г. Подвидз и др.; Под ред. И.И. Куколевского и Л.Г. Подвидза. – 5-е изд., перераб.– М.: Машиностроение, 2004. – 464 с.

3. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. Учебное пособие для вузов / Вакина А.М., Денисенко П.Р. и др. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 232 с.: ил
4. В. Н. Метревели. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 с.: ил.
5. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов/ Б.Б. Некрасов, И.В. Фатеев, Ю. А. Беленков и др.; Под ред. Б.Б. Некрасова. – М.: Высш. шк., 1989. – 192с.

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

1. Сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ. Кафедра ТПМ.
2. Сборник задач по машиностроительной гидравлике: Учеб. пособие для машиностроительных вузов/ Д.А. Бутаев, З.А. Калмыкова, Л.Г. Подвидз и др.; Под ред. И.И. Куколевского и Л.Г. Подвидза. – 5-е изд., перераб.– М.: Машиностроение, 2004. – 464 с.
3. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. Учебное пособие для вузов / Вакина А.М., Денисенко П.Р. и др. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 232 с.: ил
4. В. Н. Метревели. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 с.: ил.
5. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов/ Б.Б. Некрасов, И.В. Фатеев, Ю. А. Беленков и др.; Под ред. Б.Б. Некрасова. – М.: Высш. шк., 1989. – 192с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(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
Лабораторные занятия	131 (4)	Установка для определения пропускной способности отверстий и насадков. Установка для наблюдения режимов движения жидкости и измерения гидравлического сопротивления. Установка для иллюстрации уравнения

		Бернулли. Установка для испытания центробежных насосов. Установка для измерения гидростатического давления и вакуума. Установка для испытания аксиально-поршневого гидромотора с гидравлической нагрузкой. Установка для испытания аксиально-поршневого гидромотора с фрикционной нагрузкой. Установка для испытания пластинчатого насоса. Учебно-исследовательский стенд «Гидропривод и гидроавтоматика».
Лекции	213 (4)	Плакаты, планшеты, столы, стулья, доска, мел, тряпка, микрофон, веб-камера
Практические занятия и семинары	213 (4)	Задачники, столы, стулья, доска, мел, тряпка, калькуляторы, микрофон, веб-камера