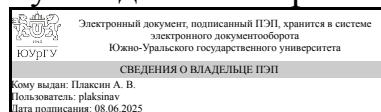


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.16 Гидравлика и основы гидропневмосистем
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

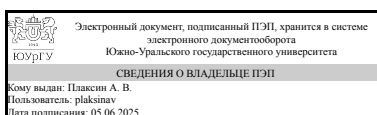
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология производства машин

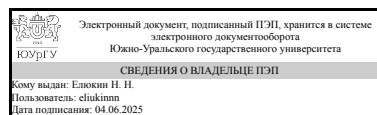
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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 уравнения 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
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	Знает: Методы расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашин, гидро- и пневмоприводов, их устройство и принцип действия. Умеет: Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидро- и пневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования. Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидроаппаратов, гидромашин и гидро- и пневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации промышленного технологического оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.18 Электротехника, 1.О.07 Физика, 1.О.10 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.17 Материаловедение, 1.О.12 Сопротивление материалов	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.07 Физика	Знает: основные физические явления и основные законы физики; назначение и принципы действия физических приборов, фундаментальные законы природы, определяющие функционирование технических систем; основы экспериментального метода исследования; методику обработки данных эксперимента 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., применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; проводить простые эксперименты, работать с измерительными приборами; грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность Имеет практический опыт: описания и анализа физической модели конкретных естественнонаучных задач; обработки и интерпретации результатов эксперимента., использования знаний физики и математики при решении практических задач; проведения простых экспериментов, работы с измерительными приборами, обработки экспериментальных данных, интерпретации результатов
1.О.18 Электротехника	Знает: основные понятия и законы электротехники; методы расчета установившихся и переходных режимов электрических цепей; физическую сущность явлений в электрических цепях; основные характеристики и параметры современного электрооборудования Умеет: выбирать методы анализа и расчета электрических цепей и электрооборудования, выбирать стандартное электротехническое

	оборудования для решения практических задач Имеет практический опыт: расчёта и анализа электрических цепей, проведения измерительных экспериментов в электрических цепях
1.О.10 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях., требования стандартов ЕСКД Умеет: строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования., выполнять чертежи машиностроения (рабочие, сборочные, общего вида и т.д.) Имеет практический опыт: решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами, выполнения и чтения машиностроительных чертежей
1.О.17 Материаловедение	Знает: Виды, свойства, основы строения и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды химической и термической обработки сплавов; классификацию и свойства металлов и сплавов, композиционных материалов; особенности выбора конструкционных материалов при использовании их в устройствах различного назначения Умеет: Правильно выбрать материалы для применения в устройствах и механизмах различного назначения с учетом нагрузок, влияния внешних факторов и стоимости; решать задачи взаимозаменяемости материалов при поиске альтернативных; определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве; разрабатывать технологии обработки материалов, учитывая их физико-химические особенности (например, термическая обработка, сварка) Имеет практический опыт: Имеет практический опыт термической обработки сталей; методов исследования механических свойств материалов. Имеет практический опыт исследования макроструктуры и фазового состава черных и цветных металлов; применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве.
1.О.12 Сопротивление материалов	Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; геометрические характеристики плоских фигур; понятие напряжения, напряженного состояния, внутренних силовых факторов, методы определения внутренних силовых факторов; методы анализа напряженного состояния; расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных

	нагружениях; понятие устойчивости; расчеты при динамическом действии нагрузки; методы раскрытия статической неопределимости Умеет: определять геометрические характеристики плоских сечений; определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня; выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня; выполнять расчеты на устойчивость; выполнять расчеты при динамическом действии нагрузки Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов с применением навыков самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.
--	--

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
		5
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
Подготовка отчетов по лабораторным работам	13	13
Изучение тем, не выносимых на лекции	8	8
Подготовка к письменным опросам, зачету	18	18
Выполнение письменных домашних работ (подготовка к текущей аттестации)	14,75	14.75
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	Вводные сведения.Основные свойстважидкостей и газов.	2	1	1	0
2	Основы кинематики.	1	1	0	0
3	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	5	2	1	2
4	Силы, действующие в жидкостях.	1	1	0	0

5	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.	5	1	4	0
6	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	1	1	0	0
7	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.	1	1	0	0
8	Подобие гидромеханических процессов.	1	1	0	0
9	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	1	1	0	0
10	Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	3	1	0	2
11	Одномерные потоки жидкостей и газов.	10	2	6	2
12	Схемы применения численных методов к гидравлическим расчетам, их реализация на ЭВМ	1	1	0	0
13	Основы проектирования гидроприводов станков	3	1	2	0
14	Гидрооборудование станков и других технологических машин	13	1	2	10

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.	1
2	3	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	2
3	4	Силы, действующие в жидкостях.	1
3	5	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.	1
4	6	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	1
4	7	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.	1
5	8	Подобие гидромеханических процессов	1
5	9	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	1
6	10	Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	1
7	11	Одномерные потоки жидкостей и газов.	2
8	12	Схемы применения численных методов к гидравлическим расчетам, их реализация на ЭВМ	1
8	13	Основы проектирования гидро-приводов 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.	1
2	5	Сила давления жидкости на плоские стенки и криволинейные поверхности. Решение практических задач.	2

3	5	Относительный покой жидкости. Решение практических задач.	2
4	11	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Решение практических задач.	2
5	11	Расчет потерь напора на местных гидравлических сопротивлениях, на трение по длине. Решение практических задач.	2
6	11	Гидравлический расчет трубо-проводов. Решение практических задач.	2
7	13	Определение параметров гидро- приводов. Решение практических задач.	2
8	14	Определение параметров насосов, гидромоторов, гидроцилиндров. Решение практических задач.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	1
1	3	Измерение гидростатического давления и вакуума	1
2	10	Режимы течения жидкости	2
3	11	Пропускная способность отверстий и насадков	2
4	14	Испытание центробежного насоса	2
5	14	Параллельная и последовательная работа центробежных насосов	2
6	14	Испытание пластинчатого насоса	2
7	14	Испытание аксиально-поршневого гидромотора	2
8	14	Испытание гидропривода с дроссельным регулированием скорости	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 отчетов по лабораторным работам	Т.М. Башта, стр.35-73	5	13
Изучение тем, не выносимых на лекции	Т.М. Башта, стр.5-183	5	8
Подготовка к письменным опросам, зачету	Т.М. Башта, стр.5-223	5	18
Выполнение письменных домашних работ (подготовка к текущей аттестации)	Т.М. Башта, стр.5-223	5	14,75

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
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	-------------

							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	Письменный опрос №2	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
4	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;	зачет

						- выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	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;	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится 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%,	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM				
		1	2	3	4	5

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. В. Н. Метревели. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 с.: ил.
2. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. Учебное пособие для вузов / Вакина А.М., Денисенко П.Р. и др. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 232 с.: ил

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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	133 (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