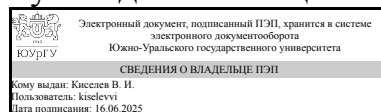


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.34 Гидравлика и основы гидропневмосистем
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

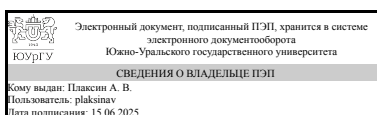
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология производства машин

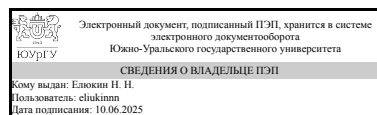
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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
ПК-4 Способен управлять проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	Знает: основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа Умеет: применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов Имеет практический опыт: разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.11.М2.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования, 1.Ф.11.М2.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики, 1.Ф.11.М4.02 Проектирование деталей машин	1.О.36 Теория надежности ракетно-космической техники

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.11.М4.02 Проектирование деталей машин	Знает: классификацию, типовые конструкции и критерии работоспособности деталей и узлов машин, принципиальные методы расчета по этим критериям; классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам и принципы их выбора Умеет: идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях машин; рассчитывать типовые детали, элементы узлов и агрегатов машин при заданных нагрузках Имеет практический опыт: расчета и проектирования типовых деталей, и узлов машин; разработки конструкторской документации
1.Ф.11.М2.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики	Знает: основные положения САПР, освоить возможности систем геометрического моделирования трехмерных объектов при выполнении реального чертежа пакетамиMSC/NASTRAN, T-Flex, освоить возможности Автокада при выполнении двумерного и трёхмерного чертежа Умеет: применять методы геометрического моделирования трехмерных объектов при выполнении реального чертежа, при проектировании и разработке элементов,приборов и систем управляющих, пилотажнонавигационных и электроэнергетических комплексов Имеет практический опыт: методами геометрического моделирования двумерных и трехмерных объектов на ЭВМ
1.Ф.11.М2.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования	Знает: Основные положения САПР, освоить возможности систем геометрического моделирования трехмерных объектов при выполнении реального чертежа пакетамиMSC/NASTRAN, T-Flex, освоить возможности Автокада при выполнении двумерного и трёхмерного чертежа Умеет: применять методы геометрического моделирования трехмерных объектов при выполнении реального чертежа, при проектировании и разработке элементов,приборов и систем управляющих, пилотажнонавигационных и электроэнергетических комплексов Имеет практический опыт: методами геометрического моделирования двумерных и трехмерных объектов на ЭВМ

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 к письменным опросам, зачету	18	18
Выполнение письменных домашних работ (подготовка к текущей аттестации)	14,75	14.75
Подготовка отчетов по лабораторным работам	13	13
Изучение тем, не выносимых на лекции	8	8
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.	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	13	1	2	10

	машин				
--	-------	--	--	--	--

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	Измерение гидростатического давления и вакуума	1

1	3	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	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 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
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

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	Письменный	1	2	В ходе изучения темы "Гидравлика"	зачет

		контроль	опрос №1			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.	
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; - 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.	зачет
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	зачет

					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;	
--	--	--	--	--	---	--

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	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-4	Знает: основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов	+	+	+	+	+

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, гидромашины 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. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. Учебное пособие для вузов / Вакина А.М., Денисенко П.Р. и др. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 232 с.: ил
2. В. Н. Метревели. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 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
Практические занятия и семинары	213 (4)	Задачники, столы, стулья, доска, мел, тряпка, калькуляторы, микрофон, веб-камера
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