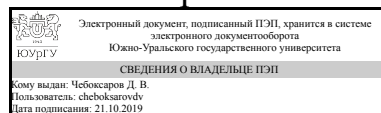


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



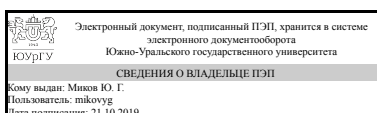
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2122

дисциплины Б.1.15 Гидравлика
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Технология производства машин

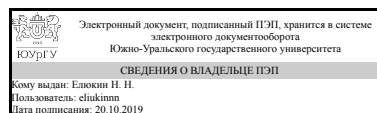
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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



Ю. Г. Миков

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 (ЗУНы)
ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Знать: • 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.
	Уметь: • использовать для решения типовых задач законы гидравлики, • проектировать гидравлические системы • выбирать гидравлическое оборудование
	Владеть: • навыками проведения гидравлических расчетов, • анализа и выбора гидравлического оборудования для технологических машин
ПК-4 способностью участвовать в разработке 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	Знать: 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.
	Уметь: • использовать для решения типовых задач законы гидравлики, • проектировать гидравлические системы • выбирать гидравлическое оборудование
	Владеть: • навыками проведения гидравлических

объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	расчетов, • анализа и выбора гидравлического оборудования для технологических машин
---	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика	В.1.14 Автоматизация производственных процессов в машиностроении

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Свойства жидкостей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

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>	96	96	
изучение тем, не выносимых на лекции	38	38	
подготовка к зачету	36	36	
подготовка отчетов по лабораторным работам	22	22	
Вид итогового 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	0	0	0	0

	сред.				
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 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.	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		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	[1] стр. 4...115	38
Изучение тем, не выносимых на лекции	[1] стр. 124...235	36
Подготовка отчетов по лабораторным работам	[1] стр. 15...134	22

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Практические занятия	Практические занятия и семинары	Решение задач по расчету трубопроводов с использованием программного комплекса Matcad	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Вводные сведения. Основные свойства жидкостей и газов.	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	зачет	1-4
Одномерные потоки жидкостей и газов.	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	зачет	12-16
Основы проектирования гидроприводов станков	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	зачет	43-48
Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	зачет	5-12
Основы проектирования гидроприводов станков	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	зачет	45
Гидрооборудование станков и других технологических машин	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	зачет	45-47

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	подготовка с последующим устным ответом	Зачтено: знание материала в объеме, достаточном для дальнейшего обучения Не зачтено: отсутствие знаний по большей части рассматриваемых вопросов

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет гидравлики. 2. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. 3. Основные свойства капельных жидкостей. 4. Гидростатическое давление и его свойство. Доказательство свойства. 5. Основное уравнение гидростатики. 6. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование. Закон Пас-каля. 7. Пьезометрическая высота. Вакуум. Измерение давления. 8. Сила давления жидкости на плоскую стенку. 9. Сила давления жидкости на криволинейные стенки. Плавание тел. 10. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. 11. Равномерное вращение сосуда с жидкостью. 12. Кинематика и динамика жидкости, основные понятия. 13. Расход. Уравнение расхода. 14. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетический смысл уравнения Бернулли. 15. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости и их интегрирование. 16. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости. 17. Гидравлические потери (общие сведения). 18. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. 19. Применение уравнения количества движения к жидкости. 20. Гидродинамическое подобие течения жидкости в трубах. Основы гидродинамического подобия. 21. Режимы течения жидкости в трубах. 22. Кавитация. 23. Теория ламинарного течения в круглых трубах. 24. Начальный участок ламинарного течения. 25. Турбулентное течение. Основные сведения. 26. Турбулентное течение в шероховатых трубах. 27. Местные гидравлические сопротивления. Общие сведения. 28. Внезапное расширение русла. Потеря напора. Вывод формул расчета потери и коэффициента потерь. 29. Постепенное расширение русла. 30. Сужение русла. 31. Поворот русла. 32. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре, коэффициенты истечения. 33. Истечение под уровень. 34. Истечение через насадки при постоянном напоре. 35. Истечение через отверстие при переменном напоре (опорожнение сосудов). 36. Гидравлический расчет простых трубопроводов: определение потребного напора. 37. Гидравлический расчет простых трубопроводов: определение расхода. 38. Гидравлический расчет простых трубопроводов: определение диаметра

	<p>трубопровода.</p> <p>39. Соединение простых трубопроводов: последовательное соединение.</p> <p>40. Соединение простых трубопроводов: параллельное соединение.</p> <p>41. Соединение простых трубопроводов: разветвленный трубопровод.</p> <p>42. Сложные трубопроводы.</p> <p>43. Трубопроводы с насосной подачей жидкости.</p> <p>44. Гидравлический удар.</p> <p>45. Гидропривод. Назначение, состав, принцип работы.</p> <p>46. Виды и типы насосов и гидродвигателей.</p> <p>47. Гидроаппаратура. Основные типы, их назначение.</p> <p>48. Рабочая жидкость. Назначение, свойства, типы.</p>
--	---

8. 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.
2. Гидравлика и гидропневмопривод / Т.В.Артемяева и др.- М.: Академия, 2014.
3. Гидравлика и гидропневмопривод /Ю.А.Беленков и др.- М.: ИД "БАСТЕТ", 2013.
4. Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов/О.Ф. Никитин. –М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010. – 414 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Часть 1. Основы механики жидкости и газа / А.В.Лепешкин, А.В. А.А.Михайлов, А.А.Шейпак. М.: - Издательство МГТУ, 2008.
2. Лепёшкин, А.В.Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. Ч.2. Гидравлические машины и гидропневмопривод / А.В.Лепешкин, .А.Михайлов; под ред. А.А. Шейпака - М.:МГИУ, -2005.-352с.

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

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. Елюкин Н.Н. Расчет и проектирование объемного гидропривода. Учебное пособие. Миасс, 2011.
3. 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

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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»