

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»



М.А. Бабушкин

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: ГИДРАВЛИКА

Для направления подготовки: 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
по профилю: технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		5		
Контактная работа (всего)	32	32		
В том числе:				
Лекции	16	16		
Практические занятия	16	16		
Семинары				
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа (всего)	38	38		
В том числе:				
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет		
Общая трудоемкость	час.	72	72	
	з.е.	2	2	


Глазов 2018

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Горбушин Алексей Геннадьевич, к.п.н., доцент

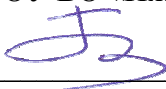
Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 17.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  / В.В.Беляев

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»


_____ Беляев В.В.

_____ 2018 г.

Аннотация к дисциплине

Название модуля		Гидравлика				
Номер	Б1.Б.11.02	Академический год		2018/2019	семестр	5
Кафедра	86 АСУ	Программа	151900.62 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль – технология машиностроения)			
Гарант модуля	Горбушин Алексей Геннадьевич					
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p>Цели: формирование у студентов знаний в области технической гидравлики и освоение студентами фундаментальных законов и уравнений гидравлики.</p> <p>Задачи: – дать системное представление об основных законах гидравлики; – привить студентам навыки по решению гидротехнических задач; – помочь студентам в овладении основами соответствующих компетенций.</p> <p>Знания: – основные законы равновесия и движения жидкости и газа, приборы, применяемые для измерения основных параметров жидкостей и газов; движение жидкости по трубопроводам, истечение жидкости через отверстия и насадки;</p> <p>Умения: – пользоваться формулами при решении гидротехнических задач; – пользоваться приборами для определения основных параметров;</p> <p>Навыки: – решение гидротехнических задач; – владение учебной литературой</p> <p>Лекции (основные темы): Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы гидростатики. Основы кинематики. Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов. Интеграл Бернулли. Режимы движения жидкости. Потери энергии. Гидравлический удар в трубах. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Подобие гидромеханических процессов. Насосы.</p> <p>Практические занятия (Основные темы): Основы гидростатики. Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов. Интеграл Бернулли. Режимы движения жидкости. Определение потерь энергии. Гидравлический удар в трубах. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Работа насоса на трубопровод.</p>					
Основная литература	1. Гидравлика: учебное пособие / Ухин Б.В. - М.: ИД «Форум» : ИНФРА-М, 2014. 2. Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: Учеб.пособие для вузов/Т.В. Артемьева, А.Н. Румянцева, Т.М. Лысенко; (под ред. С.П. Стесина). – М.: Издательский центр «Академия», 2008. 3. Ртищева А.С. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие. – Ульяновск. УлГТУ, 2007.					
Технические средства	Лабораторные установки, демонстрационные модели насосов и приборов для измерения давления и расхода.					
Компетенции	Приобретаются студентами при освоении модуля					
Общекультурные	Способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)					
Профессиональные	Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8).					
Зачетных единиц	2	Форма проведения занятий	Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа
		Всего часов	16	16	-	38
Виды контроля	<i>Диф.зач /зач/экз</i>	КП/КР	Условие зачета модуля	Получение оценки «зачтено»	Форма проведения самостоятельной работы	Изучение теорет. материала, выполнение контр. дом. заданий.
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля	Физика, математика 1, математика 2, математика 3, математика 4, сопротивление материалов, материаловедение					

Цели и задачи дисциплины:

Цели:

- получение студентами основ знаний и освоение фундаментальных законов и уравнений гидравлики.

Задачи:

- изучение основных законов движения и равновесия жидкости, устройств и принцип действия измерительных приборов;
- ознакомления с методами решения гидротехнических задач.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина проводится в 5-ом семестре и относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин направления. Приобретенные студентами в процессе изучения знания и умения будут востребованы при изучении других технологических дисциплин, прохождения технологических практик, а также в будущей профессиональной деятельности бакалавров технологического образования

Для изучения дисциплины студент должен:

знать: основные законы движения и равновесия жидкости, устройство и принцип действия приборов, применяемых для измерения давления и расхода;

уметь использовать полученные знания для решения гидротехнических задач;

владеть: навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

Дисциплина	Используемые разделы
Физика	Молекулярная физика
Высшая математика	Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление.
Сопrotивление материалов	Механические характеристики материала. Основы теории напряженного и деформированного состояния. Упругие и пластические деформации
Материаловедение	Механические свойства материалов и конструктивная прочность материалов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	основные законы равновесия и движения жидкости и газа, приборы, применяемые для измерения основных параметров жидкостей и газов;
2.	движение жидкости по трубопроводам, истечение жидкости через отверстия и насадки;

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	пользоваться формулами при решении гидротехнических задач;
2.	пользоваться приборами для определения основных параметров;

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	решение гидротехнических задач
2.	владение учебной литературой

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	1,2	1,2	1,2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1.	Тема 1. Вводные сведения. Историческая справка. Тема 2. Основные физические свойства и основные параметры жидкостей и газов.	5	1	2	2	-	4	Опрос по теоретическому материалу
2.	Тема 3. Основы кинематики.	5	1	2	-	-	4	Опрос по теоретическому материалу
3.	Тема 4. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	5	2,3	2	2	-	4	Контр. раб. №1 Опрос по теоретическому материалу
4.	Тема 5. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	5	4,5	2	4	-	4	Контр. раб. № 2 Опрос по теоретическому материалу
5.	Тема 6. Режимы движения жидкости.	5	5	2	2	-	6	Контр. раб. № 2 Опрос по теоретическому материалу 1-я аттестация (5-ая неделя)
6.	Тема 7. Потери напора.	5	6	2	2	-	6	Контр. раб. №2 Опрос по теоретическому материалу
7.	Тема 8 Гидравлический удар в трубах.	5	7	2	2	-	4	Контр. раб. № 2 Опрос по теоретическому материалу
8.	Тема 9. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Тема 10. Подобие гидромеханических процессов.	5	7	2	2	-	2	Контр. раб. № 2 Опрос по теоретическому материалу
	Всего			16	16		38	

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Тема 1. Вводные сведения. Историческая справка. Тема 2. Основные физические свойства и основные параметры жидкостей и газов.	1,2	1,2	1,2
2	Тема 3. Основы кинематики.	1,2	1,2	1,2
3	Тема 4. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	1,2	1,2	1,2
4.	Тема 5. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	1,2	1,2	1,2
5.	Тема 6. Режимы движения жидкости.	1,2	1,2	1,2
6.	Тема 7. Потери напора.	1,2	1,2	1,2
7.	Тема 8 Гидравлический удар в трубах.	1,2	1,2	1,2
8.	Тема 9. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Тема 10. Подобие гидромеханических процессов.	1,2	1,2	1,2

4.3. Темы и содержание практических занятий

Наименование темы	Объем в часах
Тема 1. Основы гидростатики Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения гидростатического давления. Закон Паскаля. Сила гидростатического давления на плоскую и криволинейную стенку. Центр давления.	2
Тема 2. Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности и постоянства расхода в дифференциальной форме.	2
1	2
Тема 3. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Интеграл Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости. Геометрическое и энергетическое истолкования интеграла Бернулли. Интеграл Бернулли для всего потока. Интеграл Бернулли для газов.	2
Тема 4. Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение	4
Тема 5. Потери напора. Местные потери и потери напора по длине. Общая формула для определения потерь напора (формула Дарси-Вейсбаха). Определение коэффициента гидравлического трения. Области гидравлического сопротивления труб. Особенности определения коэффициента гидравлического трения для каждой области. Определение местных потерь напора (формула Вейсбаха). Суммар-	4

ные потери напора. Расчет трубопроводов.	
Тема 6. Гидравлический удар в трубах. Прямой и не прямой гидравлический удар. Скорость распространения ударной волны. Формула Жуковского для прямого и непрямого удара.	2
Тема 7. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре. Скорость и расход истечения жидкости через отверстие (формула Торичелли).	2
Тема 8. Подобие гидромеханических процессов.	2
Итого:	16 часов

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления лекционного материала по дисциплине «Гидравлика»:

№ п/п	Технология	Кол-во ауд. часов при изучении модуля
1	Использование на лекциях и практических занятиях иллюстративных видеоматериалов, демонстрационных моделей и приборов. Использование на лекциях презентаций по дисциплине.	4
2	Использование методик группового взаимодействия и создания проблемных ситуаций во время проведения практических занятий.	4
3	Использование компьютерного тестирования для текущего контроля освоения студентами знаний, умений, навыков по дисциплине.	2
	Всего (процент занятий в интерактивной форме)	10 (31%)

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1 Примерные вопросы для проведения устного опроса.

1. Основные свойства жидкости. Приборы для определения вязкости жидкости
2. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Виды гидростатического давления.
4. Приборы для измерения гидростатического давления.
5. Методы изучения движения жидкости. Основные понятия кинематики (траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход).
6. Понятие потока жидкости, гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость потока.
7. Приборы для измерения расхода жидкости.
8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
9. Режимы движения жидкости.
10. Местные сопротивления (внезапное сужение, внезапное расширение).
11. Гидравлический удар в трубах.
12. Истечение жидкости через насадки.
13. Гидродинамическое подобие.

6.2 Примерные варианты заданий для практических работ

Решение задач по темам в соответствии с п.4.3.

6.3 Примерные варианты заданий для контрольных работ

Решение задач в соответствии с «Методическими указаниями к решению задач по гидравлике».

6.4 Перечень контрольных вопросов для проведения зачета

1. Основные свойства жидкости. Приборы для определения вязкости жидкости
2. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Основное уравнение гидростатики.
4. Виды гидростатического давления.
5. Приборы для измерения гидростатического давления.
6. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости.
7. Сила гидростатического давления на плоскую стенку. Гидростатический парадокс. Центр давления.
8. Сила гидростатического давления на криволинейную стенку. Центр давления.
9. Методы изучения движения жидкости. Основные понятия кинематики (траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход).
10. Понятие потока жидкости, гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость потока.
11. Уравнение неразрывности и постоянства расхода.
12. Динамика. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
13. Интеграл Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости.
14. Геометрическое и энергетическое истолкования интеграла Бернулли.
15. Интеграл Бернулли для всего потока.
16. Приборы для измерения расхода жидкости.
17. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
18. Потери напора по длине трубопровода и на местных сопротивлениях.
19. Ламинарный режим движения жидкости. Распределение скоростей. Потери напора по длине трубопровода при ламинарном режиме.
20. Турбулентный режим движения жидкости. Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке. Области гидравлического сопротивления труб.
21. Местные сопротивления (внезапное сужение, внезапное расширение). Определение местных потерь напора (формула Вейсбаха).
22. Суммарные потери напора.
23. Гидравлический удар в трубах.
24. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
25. Истечение жидкости через насадки.
26. Гидродинамическое подобие.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1. Основная литература

1. Гидравлика: учебное пособие / Ухин Б.В. - М.: ИД «Форум» : ИНФРА-М, 2014.
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений/Т.В. Артемьева, А.Н. Румянцева, С.П. Стесин; Под ред. С.П. Стесина. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Ртищева А.С. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие. – Ульяновск. УлГТУ, 2007.

7.2. Дополнительная литература

1. Бебенина Т.П. Гидравлика. Техническая гидромеханика: Конспект лекций. – Екатеринбург; Изд-во УГГУ, 2007.
2. Штеренлихт Д. В. Гидравлика: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Башта Т.Н. и др. Гидравлика, гидромашин и гидроприводы.- М.: Машиностроение, 1982.
4. Ботук Б. О. Гидравлика.- М.: Высшая школа, 1968
5. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. - М.: Наука, 1976.
6. Лашутина Н.Г. Техническая термодинамика с основами теплопередачи и гидравлики. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988.
7. Медведев В. Ф. Гидравлика и гидравлические машины: Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1998.
8. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика»/Чирков А.Ю.– Глазов, ГФ ИжГТУ, 2002.

7.3. Учебно-методические издания

1. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Гидравлика»./Чирков А.Ю.– Глазов, ГФ ИжГТУ, 2012.

7.4. Электронные ресурсы

1. Ртищева А.С. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие. – Ульяновск. УлГТУ, 2007. - <http://ingener.ucoz.org/load/21-1-0-51>
2. Бебенина Т.П. Гидравлика. Техническая гидромеханика: Конспект лекций. – Екатеринбург; Изд-во УГГУ, 2007 - <http://www.techgidravlika.ru/download.php?id=217&let=1>
3. Задания по курсу «Гидравлика» и методические рекомендации по их выполнению/ Чирков А.Ю. – Глазов, ГИЭИ, 2013. – X://Студенческий диск X/ Преподаватели/ Перминов/ Гидравлика/ Задачи.doc
4. Лекции по курсу «Гидравлика»/ Чирков А.Ю.– Глазов, ГИЭИ, 2013. - X://Студенческий диск X/Преподаватели/ Перминов/ Гидравлика/ Лекции.doc

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Современная проекционная аппаратура для демонстрации иллюстративных видеоматериалов на лекциях и практических занятиях.
2. Демонстрационные модели и приборы.
3. Лабораторные установки.

Лист утверждения рабочей программы дисциплины
на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«СОГЛАСОВАНО»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	