

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио... директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
«26» _____ 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика»

по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Автоматизация нефтегазовой и химической технологий»

Северодонецк – 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация нефтегазовой и химической технологий» – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.т.н. Ткачев Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности « 02 » 09 2024 г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: « ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии

СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Ткачев Р.Ю., 2024 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Гидравлика» предполагает изучение студентами направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация технологических процессов и производств» основных понятий о физических свойствах жидкости, требований, предъявляемых к рабочим жидкостям, основных уравнений гидростатики и гидродинамики.

Целью данной дисциплины является формирование теоретических знаний и практических основ по основным разделам гидростатики и гидродинамики для понимания процессов, совершающихся в гидро- и пневмосистемах, а также в узлах трения механизмов; знание основных принципов устройства гидравлических машин.

Задачи дисциплины: овладеть основными понятиями, терминами и законами гидростатики и гидродинамики; знать устройство, принципы действия и методы расчета гидравлических процессов; уметь выполнять расчеты гидравлических процессов.

Дисциплина нацелена на формирование
 общекультурных (ОК-1, ОК-5),
 общепрофессиональных (ОПК-2),
 профессиональных (ПК-2) компетенций выпускника.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла Б.2 ООП по направлению подготовки Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента при изучении дисциплин ООП подготовки бакалавра «Математика» и «Физика». Дисциплины математического и естественнонаучного цикла формируют "входные" знания и умения, необходимые для изучения дисциплины «Гидравлика».

В свою очередь, знания из дисциплины «Гидравлика» используются для изучения дисциплин «Термодинамика и теплотехника», «Технические измерения и приборы» и «Технологические процессы автоматизированного производства».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3. Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции по ООП ВО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины студенты должны		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
ОК-1	Способность владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	цели и задачи изучения дисциплины, принципы отбора материала для самоорганизации и самообразования	постоянно совершенствоваться и углублять свои знания по избранной специальности	навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления
ОК-5	Способность к самоорганизации и самообразованию	основные процессы происходящие в гидросистемах	анализировать влияние различных факторов на изменение физических свойств жидкости	навыками анализа влияния различных факторов на изменение свойств рабочей жидкости
ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	базовые численные методы решения алгебраических уравнений и численного интегрирования	выполнять стандартные расчеты гидравлических процессов и устройств	навыками использования стандартных методов расчета гидравлических процессов
ПК-2	Способность обосновывать выбор методик решения прикладных технических задач	основы обоснования выбора методики решения прикладных гидравлических задач	обосновано выбирать исходные данные и методику решения инженерных задач	практическими навыками выбора и обоснования алгоритмического обеспечения для решения задач гидравлики

4. Объём и виды занятий по дисциплине

Код, направление подготовки, Профиль подготовки (магистерская программа)	Курс	Семестр	Трудоемкость (в з.е.)	Количество часов							Форма контроля
				Общее	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации	СРС	Пром. контроль	
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»)	Очная форма обучения										
	1	2	2	72	16	–	16	–	36	4	Диф.зачет
	Заочная форма обучения										
	1	2	2	72	4	–	2	–	66	–	Диф.зачет

5. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

История развития гидравлики, гидропривода и гидравлических машин. Цели и задачи дисциплины «Гидравлика». Основные понятия и определения.

Тема 2. Рабочие жидкости

Физические свойства жидкости: плотность, вязкость, сжимаемость, удельный вес, температурное и объемное расширение. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов.

Тема 3. Гидростатика

Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Геометрический и энергетический смысл основного уравнения гидростатики. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.

Тема 4. Гидродинамика

Основные понятия и уравнения гидродинамики. Расход жидкости. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости Эйлера. Дифференциальное уравнение неразрывности движения жидкости. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости Новье-Стокса. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости. Гидравлический уклон. Понятие о плавно изменяющемся потоке жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Очная форма обучения

Темы лекций	ч	Темы лабораторных занятий	ч	Компетенции
1	2	3	4	5
История развития гидравлики, гидропривода и гидравлических машин. Цели и задачи дисциплины «Гидравлика». Основные понятия и определения	2	Способы измерения давления. Опыты Рейнольдса	4	ОК-1 ОК-5 ОПК-2 ПК-2
Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Геометрический и энергетический смысл основного уравнения гидростатики. Закон Паскаля	2			
Абсолютное, избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления	2	Исследование потерь напора на трение при ламинарном режиме течения жидкости в трубе	4	
Основные понятия и уравнения гидродинамики. Расход жидкости. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости Эйлера	2			
Дифференциальное уравнения неразрывности движения жидкости. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости Новье-Стокса	2	Исследование потерь напора на трение при турбулентном режиме течения жидкости в трубе	4	
Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли	2			
Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости. Гидравлический уклон	2	Тарировка расходомерного сопла	4	
Понятие о плавно изменяющемся потоке жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости	2			
Всего	16		16	

Заочная форма обучения

Темы лекций	ч	Темы лабораторных занятий	ч	Компетенции
1	2	3	4	5
История развития гидравлики, гидропривода и гидравлических машин. Цели и задачи дисциплины «Гидравлика». Основные понятия и определения	2	Способы измерения давления. Опыты Рейнольдса	2	ОК-1 ОК-5 ОПК-2 ПК-2
Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Геометрический и энергетический смысл основного уравнения гидростатики. Закон Паскаля	2			
Всего	4		2	

Самостоятельная работа включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение материала, подготовку к текущему контролю и подготовку к зачету.

По плану СРС – 36 часов (очная форма обучения) и 66 часов (заочная форма обучения).

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы и распределение бюджета времени на СРС:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Проработка материала лекций	8	4
2	Подготовка к лабораторным занятиям	8	2
3	Самостоятельное изучение материала	12	52
4	Подготовка к текущему контролю	4	—
5	Подготовка к зачету	4	8
	Всего	36	66

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-1, ОК-5; ОПК-2; ПК-2	Диф. зачет	Комплект контролирующих материалов для дифференцированного зачета

Критерии оценки знаний студентов

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос – всего 40 баллов;
- тестирование – всего 30 баллов;
- лабораторные работы – всего 30 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Гидравлика» проводится в форме устного опроса по вопросам, представленным ниже. Студент на устном опросе может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания: национальная и ECTS

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале (для дифференцированного зачета)
90–100	A	отлично
82–89	B	хорошо
74–81	C	
64–73	D	удовлетворительно
60–63	E	
35–59	F _x	неудовлетворительно с возможностью повторной пересдачи
0–34	F	неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины

6.1 Вопросы для подготовки к зачету (тестированию)

1. Определение жидкости.
2. Классификация сил, действующих в жидкости.
3. Основные свойства капельных жидкостей.
4. Равновесие жидкости.
5. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления.
6. Давление абсолютное, избыточное, вакуум.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики.
9. Закон Паскаля.
10. Приборы для измерения давления.
11. Простейшие гидравлические машины.
12. Гидравлический пресс.
13. Мультипликатор.
14. Сила давления на плоскую стенку.
15. Гидравлический парадокс.
16. Центр давления.
17. Сила давления жидкости на криволинейные стенки.
18. Закон Архимеда.
19. Относительное равновесие жидкости в движущихся сосудах.
20. Движение сосуда с жидкостью прямолинейно в произвольном направлении с постоянным ускорением.
21. Движение сосуда с жидкостью вертикально вниз с постоянным ускорением.
22. Уравнение неразрывности.
23. Уравнение движения Бернулли для вязкой жидкости.
24. Классификация гидравлических потерь.
25. Применение уравнения Бернулли в технике.
26. Расходомер Вентури. Эжектор.
27. Два режима течения жидкости.
28. Число Рейнольдса.
29. Особенности ламинарного и турбулентного течения в трубах.
30. Начальный участок ламинарного потока.
31. Закон распределения скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном режиме. Закон Стокса.
32. Гидравлический удар в трубопроводах.
33. Способы борьбы с гидравлическим ударом. Общие сведения о местных сопротивлениях.
34. Внезапное расширение проточной части. Внезапное сужение трубопровода. Диффузор. Конфузор.
35. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке. Инверсия струи.
36. Истечение жидкости через насадки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Галдин, Н.С. Основы гидравлики и гидропривода : Учебное пособие. — Омск: Изд-во СибАДИ, 2006 — 145 с.
2. Гусев, В.П. Основы гидравлики : Учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009.— 172 с.

Дополнительная литература

1. Горбачева, М.П. Гидравлика: краткий курс лекций для студентов. / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». — Саратов, 2015 — 52 с.
2. Исаев, Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник / Ю.М. Исаев. — М.: Academia, 2019. — 224 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТИ: <https://moodle.dstu.education>
2. Научная библиотека ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»: <http://library.dstu.education>
3. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова»: <http://ntb.bstu.ru>
4. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": <http://e.lanbook.com/>
5. Библиотека машиностроителя: <http://lib-bkm.ru>
6. Учебно-методическая литература для учащихся и студентов: <http://www.studmed.ru>

Учебно-методические материалы и пособия, используемые студентами при изучении дисциплины

1. Гидравлика и гидропневмопривод. Техническая гидромеханика. Гидрогазодинамика. Гидравлика, гидропневмопривод горных машин. Гидромеханика. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Гидравлика: (для студ. направл. подг. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 1 курса всех форм обучения) / сост. Н.Ф. Брожек, В.Г. Чебан, Р.Н. Брожек; Каф. Прикладная гидромеханика. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2013. — 39 с.

8. Условия реализации дисциплины

Организационно-методическими формами учебного процесса являются лекции, лабораторные занятия, сдача зачета. В ходе образовательного процесса применяются различные приемы и средства.

Реализация программы учебной дисциплины «Гидравлика» требует наличия мультимедийной лекционной аудитории, компьютерного класса.

Оборудование мультимедийной лекционной аудитории кафедры АУТП (аудитория 220, 1 корпус):

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;
- технические средства обучения: проектор EPSON EMP-X5; домашний кинотеатр HT-475; С/б AMD Sempron 140 2.71.

Оборудование компьютерного класса каф. АУТП (аудитория 206, 1 корпус):

- принтер LBP 2900 (1 шт.);
- с/б Sempron 3200 (1 шт.);
- ПТК Intel Celeron 420 (9 шт.);
- лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя.

Студенты имеют доступ в компьютерный класс с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Имеется также компьютерный класс библиотеки ДонГТИ.

Лист регистрации изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]