

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Гидравлика**

Закреплена за кафедрой	Базовых дисциплин
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 7
самостоятельная работа	12
	94

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	94	94	94	94
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, Доц., Кривенко Александр Евгеньевич

Рабочая программа

Гидравлика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-25 ЗО.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2025 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	Сформировать знания, умения и навыки в области механики жидкостей, научить основным законам гидростатики и гидродинамики, научить использовать законы гидромеханики при решении инженерных задач.					
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Математика					
2.1.2	Физика					
2.1.3	Теплофизика и теплотехника					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Гидропривод машин и агрегатов трубного производства					
2.2.2	Гидропривод металлургических машин					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности						
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности						
Знать:						
ОПК-1.1-31 законы гидростатики и гидродинамики;						
ОПК-1.1-32 термины и основные положения гидромеханики.						
Уметь:						
ОПК-1.1-У1 решать инженерные задачи, связанные с взаимодействием жидкости и твердых тел;						
ОПК-1.1-У2 решать инженерные задачи, связанные с взаимодействием жидкости и твердых тел;						
Владеть:						
ОПК-1.1-В1 навыками выполнения инженерных гидромеханических расчетов, проведения гидравлических исследований.						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Гидростатика					
1.1	Свойства жидкости. Гидростатическое давление /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.2	Решение задач по теме "Гидростатическое давление" /Пр/	7	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.3	Определение физических свойств жидкости /Лаб/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.4	Сила давления жидкости на плоские поверхности.Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.5	Решение задач по теме "Сила давления жидкости на плоские поверхности" /Пр/	7	0,3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.6	Измерение гидростатического давления /Лаб/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.7	Решение задач по теме "Сила давления жидкости на криволинейные поверхности" /Пр/	7	0,2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	

1.8	Плавание тел. Остойчивое равновесие. Метacentрическая высота. /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.9	Решение задач по теме "Плавание тел" /Пр/	7	0,2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.10	Определение плотности тел, погруженных в жидкость /Лаб/	7	1	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.11	Равновесие жидкости в движущихся сосудах. /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.12	Решение задач по теме "Равновесие жидкости в движущихся сосудах" /Пр/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.13	Решение домашних задач по пройденным темам. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	47	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
Раздел 2. Гидродинамика						
2.1	Кинематика потока жидкости. Объемный расход и живое сечение потока. /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.2	Решение задач по теме "Кинематика потока жидкости" /Пр/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.3	Изучение структуры потоков жидкости /Лаб/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.4	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Физический и геометрический смысл. /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.5	Решение задач по теме "Уравнение Бернулли" /Пр/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.6	Определение расхода и полного напора /Лаб/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.7	Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.8	Решение задач по теме "Гидравлические сопротивления" /Пр/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.9	Определение режима течения жидкости /Лаб/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.10	Истечение жидкости через отверстия, насадки и водосливы. Расчет трубопроводов /Лек/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.11	Решение задач по теме "Истечение жидкости через отверстия" /Пр/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.12	Определение потерь напора /Лаб/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.13	Решение задач по теме "Расчет трубопроводов" /Пр/	7	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
2.14	Решение домашних задач по пройденным темам. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	47	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к зачёту с оценкой :

1. История развития гидромеханики как науки. Основные учёные.
2. Физические свойства жидкостей. Понятие идеальной жидкости.
3. Понятие вязкости. Закон Ньютона. Неньютоновские жидкости.
4. Понятие гидростатического давления. Закон Паскаля.
5. Уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Основное уравнение гидростатики.
6. Равновесие жидкости в поступательно движущемся сосуде. Уравнение свободной поверхности
7. Равновесие жидкости в равномерно вращающемся сосуде. Уравнение свободной поверхности.

8. Вес (сила давления) жидкости на плоскую поверхность. Центр давления и его координаты.
9. Гидравлический пресс. Назначение и принцип работы.
10. Вес (сила давления) жидкости на криволинейную поверхность.
11. Закон Архимеда. Корректная формулировка и доказательство.
12. Варианты поведения тела, погруженного в жидкость, и их критерии.
13. Методы Лагранжа и Эйлера при исследовании движения жидкости.
14. Понятие линии тока, трубки тока и элементарной струйки.
15. Объемный расход потока, его живое сечение и средняя скорость.
16. Уравнение неразрывности (сплошности) потока.
17. Уравнения движения идеальной жидкости (Эйлера).
18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Его физический и геометрический смысл.
19. Измерение давления и скорости потока жидкости, а также объемного расхода.
20. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости при плавноизменяющемся движении. Коэффициент кинетической энергии.
21. Режимы движения жидкости. Критерии Рейнольдса.
22. Ламинарное движение жидкости. Измерение расхода и потерь напора. Формула Дарси.
23. Турбулентное движение жидкости. Распределение скоростей и потери напора.
24. Местные гидравлические сопротивления.
25. Истечение жидкости через малые отверстия и тонкие стенки при постоянном давлении.
26. Истечение жидкости через насадки при постоянном давлении.
27. Истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном давлении.
28. Виды трубопроводов. Основные расчетные формулы для напорных трубопроводов.
29. Гидравлические характеристики трубопроводов. Гидроудар.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения ПК-3.1).

Домашнее задание №1 по теме "Гидростатическое давление"

Домашнее задание №2 по теме "Свойства жидкости"

Домашнее задание №3 по теме "Сила давления жидкости на поверхности"

Домашнее задание №4 по теме "Расход потока жидкости. Уравнение Бернулли"

Домашнее задание №5 по теме "Гидравлические сопротивления. Расчет трубопроводов"

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценивание результатов при текущем контроле успеваемости :

оценка "отлично": Обучающийся корректно выполняет задание

оценка "хорошо": Обучающийся выполняет задание с незначительными ошибками

оценка "удовлетворительно": Обучающийся идет по корректному пути выполнения задания, но допускает серьезные ошибки в процессе.

оценка "неудовлетворительно": Обучающийся знает лишь некоторые аспекты выполнения задания

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛП.1	Самусев С.В., Лопатин А.Г., Фортунов А.Н., Иванов С.А.	Гидравлика. Учебное пособие для практических занятий: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Башта Т.М.	Гидравлика, гидромашины: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2010
Л1.3	Схиртладзе А.Г. Схиртладзе А.Г., Иванов В.И., Кареев В.Н.	Гидравлика в машиностроении. В 2ч.: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2008
Л1.4	Схиртладзе А.Г. Схиртладзе А.Г., Иванов В.И., Кареев В.Н.	Гидравлика в машиностроении. В 2ч.: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Угинчус А.А.	Гидравлика: учебник	Электронный каталог	Москва Наука, 1960

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
2	Гидравлика	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
34	Гидравлика	Ноутбук 4 шт., проектор, экран, минилаборатория "Капелька", доступ к интернету
6	Гидравлика	Компьютеры, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.