

каб. 2018 года

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А. Панфилов

« 28 » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидравлика
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профиль/программа подготовки «Технология». «Экономическое образование»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	3/108	18	-	18	45	Экзамен (27)
Итого	3/108	18	-	18	45	Экзамен (27)

Владимир 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели:

- изучение фундаментальных законов равновесия и движения жидкостей;
- изучение параметров, позволяющих дать качественную и количественную характеристики в жидкости;
- формирование навыков применения законов гидравлики в машинах и аппаратах, их агрегатах и узлах.

Задачи:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров напорных и безнапорных потоков, водохозяйственных сооружений, систем, машин и оборудования;
- получение навыков решения важных прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части дисциплин учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление) и физики (молекулярно-кинетическая теория).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-3	Частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные законы гидростатики и гидродинамики жидкостей;- основные закономерности гидродинамических процессов в энергетических установках. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- пользоваться основными методами расчета гидравлических параметров напорных и безнапорных потоков. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">-готовностью реализовывать образовательную программу по технологии в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	5	1-2	2		2	5	2/50%	
2	Сила давления на плоские поверхности	5	3-4	2		2	5	2/50%	
3	Основное уравнение гидродинамики - уравнение Бернулли для невязкой и вязкой жидкости.	5	5-6	2		2	5	2/50%	1-й рейтинг-контроль
4	Режимы движения жидкости.	5	7-8	2		2	5	2/50%	
5	Гидравлические сопротивления и потери напора.	5	9-10	2		2	5	2/50%	
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	5	11-12	2		2	5	2/50%	2-й рейтинг-контроль
7	Назначение и классификация трубопроводов.	5	13-14	2		2	5	2/50%	
8	Классификация и принцип действия гидравлических машин.	5	15-16	2		2	5	2/50%	
9	Динамические насосы	5	17-18	2		2	5	2/50%	3-й рейтинг-контроль
Всего за 5 семестр:				18		18	45	18/50%	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
Итого по дисциплине				18		18	45	18/50%	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики. Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема (всасывания). Способы уменьшения неравномерности подачи. Конструкции насосов, поршневые, плунжерные, диафрагменные, кулачковые, роторные, шестеренчатые. Лопастные насосы.

Тема 1

Содержание темы.

Жидкость. Идеальная и реальная жидкость. Физические свойства реальных жидкостей. Классификация сил, действующих в жидкостях. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и его применение в технике.

Тема 2

Содержание темы.

Геометрическая и пьезометрическая высоты. Гидростатический напор. Поверхность равного давления (уровня). Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Приборы для измерения давления. Давление жидкости на плоскую стенку. Закон Архимеда. Примеры применения законов гидростатики в технике.

Тема 3

Содержание темы.

Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли.

Гидродинамический напор. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Тема 4

Содержание темы.

Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Равномерное и неравномерное движение, напорное и безнапорное. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение потока. Расход жидкости, средняя скорость, уравнение неразрывности потока. Режим движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим движения. Число Рейнольдса и его критическое значение.

Тема 5

Содержание темы.

Гидравлические сопротивления и потери напора. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Коэффициент гидравлического трения и его зависимость от числа Рейнольдса и шероховатости труб. Формула Пуазейля для определения потерь напора при ламинарном движении. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Формула Шези. Потери напора на местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Примеры практического применения уравнения Бернулли в технике.

Тема 6

Содержание темы.

Гидравлический уклон. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Сжатие струи. Коэффициенты скорости и расхода. Типы насадок. Применение насадок в технике. Назначение и классификация трубопроводов.

Тема 7

Содержание темы.

Назначение и классификация трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопровода. Сифонные трубопроводы. Гидравлический удар. Исследование гидравлического удара и его фазы. Скорость распространения ударной волны. Способ снижения ударного давления.

Тема 8

Содержание темы.

Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики.

Тема 9

Содержание темы.

Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема (всасывания). Конструкции насосов, поршневые, плунжерные, диафрагменные, кулачковые, роторные, шестерчатые. Лопастные насосы.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторный практикум является аудиторной работой в малых группах. Целью лабораторного практикума является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путём проведения небольших по объёму исследований по изучаемой теме посредством виртуальных лабораторных работ (ссылка на лабораторный комплекс по гидравлике)

<http://www.spbgunpt.narod.ru/lab.htm>

- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области постановки и проведения исследований.

Перед проведением лабораторных занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения лабораторной работы по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Определение гидростатического давления.

Лабораторная работа №2 Определение плотности несмешиваемых жидкостей в сообщающихся сосудах.

Лабораторная работа №3 Гидравлический пресс.

Лабораторная работа №4 Сила давления жидкости на плоскую поверхность.

Лабораторная работа №5 Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде.

Лабораторная работа №6 Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода сопротивления.

Лабораторная работа №7 Определение режима движения жидкости.

Лабораторная работа №8 Определение зависимости между гидравлическим уклоном и средней скоростью при турбулентном движении воды.

Лабораторная работа №9 Вариант1 - "Истечение через отверстие." Вариант2 - "Истечение через насадок."

Лабораторная работа №10 Вариант1 - "Диафрагма." Вариант2 - "Водомер Вентури."

Лабораторная работа №11 Устройство и принцип действия центробежного насоса.

Лабораторная работа №12 Испытание центробежного насоса.

Лабораторная работа №13 Испытание шестерённого насоса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Гидравлика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (лекции №1, №3, №8);
- Исследовательские методы в обучении (лабораторные занятия №1, №3);
- Анализ ситуаций (лекция №2);
- Разбор конкретных ситуаций (лабораторная работа №9);
- Использование виртуальных моделей установок (лабораторные занятия №4, №5).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

1 рейтинг – контроль.

1. Идеальная и реальная жидкости.
2. Физические свойства реальных жидкостей.
3. Классификация сил, действующих в жидкости.
4. Гидравлическое давление и его свойства.

5. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля и его применение в технике.
7. Определение геометрической и изометрической высоты.
8. Гидростатический напор (дать определение).
9. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.
10. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.
11. Приборы для измерения давления.
12. Сила давления. Давление жидкости на стенку.
13. Закон Архимеда.
14. Примеры применения законов гидростатики в технике.
15. Основные понятия и определения.

2-й рейтинг-контроль

1. Равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение.
2. Расход жидкости, средняя скорость, уравнение неразрывности потока.
3. Режим движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим движения.
4. Число Рейнольдса и его критическое значение.
5. Понятие о гидродинамическом подобии.
6. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
7. Геометрическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли.
8. Гидродинамический напор.
9. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
10. Гидравлические сопротивления и потери напора.
11. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока.
12. Коэффициент гидравлического трения и его зависимость от числа Рейнольдса и шероховатости труб. Коэффициенты местных сопротивлений.
13. Приборы для определения скорости и расхода движущейся жидкости. Гидродинамические трубки.
14. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
15. Сжатие струи. Коэффициенты скорости и расхода.
16. Истечение жидкости через насадки. Типы насадок. Применение насадок в технике.
17. Назначение и классификация трубопроводов.
18. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов.

3-й рейтинг-контроль

1. Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики.
2. Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения.
3. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема.
4. Конструкции поршневых и других объемных насосов.
5. Способы уменьшения неравномерности подачи. Преимущества и недостатки.
6. Особые конструкции насосов и водоприемных устройств. Пневматические подъемники жидкости, эрлифты.
7. Лопастные насосы. Основы теории рабочего колеса. Явление кавитации.
8. Гидродвигатели. Принцип действия, назначение, основные характеристики.
9. Рабочий процесс и важнейшие характеристики активных и реактивных турбин.

10. Гидропривод. Основные понятия и определения. Классификация, назначение.
11. Достоинства и недостатки гидропривода.
12. Использование гидропривода в различных областях техники.

Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины:

- перечень экзаменационных вопросов

1. Предмет и задачи гидравлики
2. Физические свойства жидкости
3. Силы в жидкости
4. Гидростатическое давление
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости
6. Основное уравнение гидростатики
7. Избыточное и вакуумметрическое давления
8. Закон Паскаля
9. Геометрическая интерпретация основного уравнения гидростатики
10. Относительный покой жидкости
11. Сила давления жидкости на плоскую поверхность
12. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность
13. Закон Архимеда
14. Кинематика жидкости. Способ Лагранжа
15. Кинематика жидкости. Способ Эйлера
16. Уравнение неразрывности жидкости
17. Потоки жидкости
18. Гидродинамика. Понятие идеальной жидкости
19. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера)
20. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости
21. Уравнение Бернулли для реальной жидкости
22. Режимы движения жидкости. Ламинарное течение
23. Режимы движения жидкости. Турбулентное течение
24. Потери напора
25. Гладкие и шероховатые трубы. Пять областей сопротивления
26. Местные потери напора
27. Истечение жидкости через отверстия
28. Истечение жидкости через насадки
29. Истечение жидкости при переменном напоре
30. Гидравлический расчет трубопроводов
31. Гидравлический удар
32. Классификация гидравлических машин
33. Классификация насосов
34. Классификация гидравлических двигателей
35. Центробежные насосы
36. Центробежный агрегат
37. Параллельная работа насосов
38. Последовательная работа насосов
39. Поршневые насосы

40. Роторные гидравлические машины
41. Шестеренные насосы
42. Аксиально-поршневые насосы
43. Гидравлические цилиндры
44. Поворотные гидравлические двигатели
45. Гидравлический привод
46. Классификация гидравлических приводов
47. Общее устройство гидравлического привода
48. Гидравлическая аппаратура
49. Направляющие гидравлические аппараты
50. Регулирующие гидравлические аппараты
51. Гидропривод с разомкнутым потоком рабочей жидкости
52. Гидропривод с замкнутым потоком рабочей жидкости
53. Регулируемые гидроприводы
54. Гидроприводы с постоянным и переменным давлением

Задания для самостоятельной работы студентов

№	Тема	Форма контроля	Кол-во часов
1	Введение. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.	презентация	5
2	Сила давления на плоские поверхности	доклад	5
3	Основное уравнение гидродинамики - уравнение Бернулли для невязкой и вязкой жидкости.	собеседование	5
4	Режимы движения жидкости.	презентация	5
5	Гидравлические сопротивления и потери напора.	собеседование	5
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	доклад	5
7	Назначение и классификация трубопроводов.	презентация	5
8	Классификация и принцип действия гидравлических машин.	собеседование	5
9	Динамические насосы	презентация	5
Итого			45

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ

		соответствии с ФГОС ВО	
1	2	3	4
Основная литература			
1. Сайритдинов С.Ш., Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С.Ш. Сайридинов. - М. : Издательство АСВ, 2014.	2014		URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300263.html
2. Лахмаков В.С., Основы теплотехники и гидравлики : учеб. пособие / В.С. Лахмаков, В.А. Коротинский - Минск : РИПО, 2018. - 220 с.	2018		URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034774.html
3. Зуйков А.Л., Гидравлика: в 2 т. Т. 1. Основы механики жидкости [Электронный ресурс]: учебник / А.Л. Зуйков - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. -	2017		URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416649.html http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200261.html
Дополнительная литература			
Гидравлика. Учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Малашкина В.А. - М. : Горная книга, 2012.	2012		URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721279.html
2. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : Учебное издание / Под общей ред. проф. В. Н. Посохина. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 424 с.	2014		Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru
3. Гидравлика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Тужилкин А.М., Злобин Е.К., Бурдова М.Г., Белоусов Р.О. - М. : Издательство АСВ, 2011.	2011		URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938074.html http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746881.html

7.2. Периодические издания

журнал «Гидравлика и пневматика»

7.3. Интернет-ресурсы

Электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru>

журнал «Гидравлика» <http://hydrojournal.ru/o-zhurnale/nauchnyj-zhurnal>

Комплекс виртуальных лабораторных работ по гидравлике

<http://www.spbgunpt.narod.ru/lab.htm>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Виртуальные лабораторные работы проводятся в аудитории 417-7, оснащенной 16 персональными компьютерами, мультитач-панелью.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10

Рабочую программу составил доц. В.А.Игонин _____

Рецензент

(представитель работодателя) Директор школы-интернат №1 г.Владимира

А.А.Пасынков _____

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического и экономического образования

Протокол № 1 от 28.08.2018 года

Заведующий кафедрой _____ А.Молева

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 «Педагогическое образование»

Протокол № 1 от 28.08.2018 года


Председатель комиссии директор Педагогического института М.В.Артамонова _____

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 01.07.2019 года

Заведующий кафедрой _____


Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____