

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерно-технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Гидравлика и гидравлические машины Б1.В.ДВ.17

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Технология и дополнительное образование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Киреев Б.Н.

**Рецензент(ы):**

Мухутдинов Р.Х.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Седов С. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Инженерно-технологический факультет):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 9673201619

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Киреев Б.Н. Кафедра общей инженерной подготовки Инженерно-технологический факультет, BNKireev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- а) знакомство с основными законами гидростатики и гидродинамики, лежащими в основе работы различных гидравлических механизмов и машин;
- б) знакомство с устройством и принципом действия различных гидравлических устройств-гидропрессов, гидроаккумуляторов, мультипликаторов, гидронасосов, гидродвигателей и гидроприводов. Полученные знания позволят будущим учителям технологии вести занятия на высоком научно-теоретическом уровне.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по теоретической механике, физике, высшей математике.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- состояние и направления развития машин и технологий, базирующихся на законах гидравлики;
- основные физические свойства жидкости;
- основные законы гидравлики;
- основы теории гидравлических машин, их конструкции, принципы работы и методы рациональной эксплуатации;
- основные принципы построения элементов конструкции и методов эксплуатации систем гидроприводов машин и механизмов на транспорте и других систем;
- пути и направления энергосбережения при проектировании и эксплуатации машин, систем и технологий, базирующихся на законах механики жидкости.

2. должен уметь:

- применять прогрессивные технологии, базирующиеся на законах гидравлики;
- проводить элементарные расчёты простого водопровода и гидравлического привода;

- оценивать эффективность гидравлических систем различного назначения;
- правильно эксплуатировать гидравлические системы;
- оценивать работоспособность гидравлических систем и механизмов.

3. должен владеть:

- навыками чтения гидравлических схем;
- навыками определения погрешности измерения основных параметров гидравлических машин.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Основные физические свойства жидкостей	4		2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Основы гидростатики	4		2	2	2	Письменная работа
3.	Тема 3. Основы гидродинамики.	4		2	2	6	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Истечение жидкостей из отверстий. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода.	4		2	0	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Гидравлические машины, основные характеристики. Объёмные гидро-машины.	4		2	2	6	Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
6.	Тема 6. Динамические насосы.	4		2	0	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Объёмный гидропривод.	4		2	2	4	Лабораторные работы
8.	Тема 8. Динамический гидропривод	4		2	0	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Гидротурбины	4		2	0	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	10	18	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные физические свойства жидкостей

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Рабочие среды. Строение жидкостей Плотность и сжимаемость жидкостей. Вязкость. Давление парообразования и кавитация. Рабочие жидкости для гидроприводов.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Тема занятия: Решение задач на физические свойства жидкости. Цели: - использовать на практике знания, полученные на лекционных занятиях, при изучении физических свойств жидкости и газа и основ гидростатики; - углубить и расширить навыки по проведению расчётов различных физических величин, использованию единиц системы СИ, умению пользоваться инженерным калькулятором. Решить задачи 1;2 из Методического пособия по практическим занятиям.

### Тема 2. Основы гидростатики

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.. Закон Паскаля и его применение в технике. Виды давления. Единицы измерения давления. Простейшие гидравлические устройства (гидроаккумуляторы, гидропрессы, гидравлические мультипликаторы). Определение сил давления покоящейся среды на плоские и криволинейные стенки. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Закон Архимеда. Гидростатическая подъёмная сила. Условия плавания тел.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Тема: Решение задач на Основы гидростатики. Цели: - использовать на практике знания, полученные на лекционных занятиях, при изучении основ гидростатики; - углубить и расширить навыки по проведению расчётов различных физических величин, характеризующих гидромашины; использованию единиц системы СИ, умению пользоваться инженерным калькулятором Решить ♦♦ 3, 4. из Методического пособия по практическим занятиям.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Выполнить лабораторную работу ♦ 1 "Измерение давления и расхода, определение режима течения жидкости" из Практикума по лабораторным работам.

### Тема 3. Основы гидродинамики.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятие о линиях и трубках тока.. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Вихревое и безвихревое (потенциальное) движения. Уравнение постоянства расхода. Приборы для измерения расхода. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Напоры: геометрический, пьезометрический, скоростной. Полный напор. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора по длине и местные потери.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач на нахождение основных параметров гидродинамики жидкости. Цели: - использовать на практике знания, полученные на лекционных занятиях, при изучении законов гидродинамики; - углубить и расширить навыки по проведению расчётов различных физических величин, характеризующих гидромашины; использованию единиц системы СИ, умению пользоваться инженерным калькулятором Решить задачи ♦♦ 5; 6 и 7 из Методического пособия по практическим занятиям.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 2 -Построение напорной и пьезометрической линий трубопровода, 3 - Определение коэффициентов местных гидравлических потерь.

**Тема 4. Истечение жидкостей из отверстий. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Формула Торичелли для идеальной жидкости. Коэффициента скорости, сжатия струи и расхода для реальной жидкости. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода. Гидроудар. Гидротаран.

**Тема 5. Гидравлические машины, основные характеристики. Объёмные гидро-машины.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидрролинии. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Расчет цилиндров, поворотные гидродвигатели. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокмоментные гидромоторы.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решить задачи ♦♦10,11 из Методического пособия по практическим занятиям. Цели: - использовать на практике знания, полученные на лекционных занятиях, при изучении гидравлических машин; - углубить и расширить навыки по проведению расчётов различных физических величин, характеризующих гидромашины; использованию единиц системы СИ, умению пользоваться инженерным калькулятором иям.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 5 Изучение устройства и определение рабочих характеристик центробежного насоса.

**Тема 6. Динамические насосы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Центробежные насосы, схема проточной части, кинематика потока. Коэффициенты полезного действия. Характеристики центробежных насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Основные сведения об осевых насосах.

**Тема 7. Объёмный гидропривод.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады. Производство электроэнергии на ГЭС.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

. Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидрролинии. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Расчет цилиндров, поворотные гидродвигатели. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа №6 "Исследование характеристик объёмного гидропривода с поступательным движением выходного звена".

**Тема 8. Динамический гидропривод**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидромуфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП.

**Тема 9. Гидротурбины**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады. Производство электроэнергии на ГЭС.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные физические свойства жидкостей	4		подготовка к экзамену Подготовка к экзамену	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Основы гидростатики	4		подготовка к письменной работе	2	Письменная работа
3.	Тема 3. Основы гидродинамики.	4			3	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Истечение жидкостей из отверстий. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода.	4		подготовка к экзамену	3	Устный опрос
5.	Тема 5. Гидравлические машины, основные характеристики. Объёмные гидро-машины.	4			4	Лабораторные работы

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Динамические насосы.	4		подготовка к экзамену	4	Устный опрос
7.	Тема 7. Объёмный гидропривод.	4			4	Лабораторные работы
8.	Тема 8. Динамический гидропривод	4		подготовка к экзамену	2	Устный опрос
9.	Тема 9. Гидротурбины	4		подготовка к экзамену	2	Устный опрос
	Итого				26	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Программное обеспечение и Интернет-источники:

1. Курс выставлен на площадке дистанционного образования КФУ:

<http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1636>.

2. Киреев, Б.Н. Гидравлика и гидравлические машины: Мультимедийный лекционный курс [Электронный ресурс]/Б.Н.Киреев.-Электр. текстовые и граф.данные (896 Мб).- Елабуга :Изд-во ЕФ К(П)ФУ , 2014

3. Сайт 'Единое окно доступа к информационным ресурсам 'Гидравлика и гидравлические машины" - <http://window.edu.ru/resource/917/77917>

4. Сайт 'Лекции по гидравлическим и пневматическим системам'- <http://www.studmed.ru/docs/document19040/cc1?page=2>

5. Сайт 'Гидравлические машины' -

[http://edulib.pgta.ru/els/\\_2013/109\\_13/Gidravlika/gidravlica/modul3/2.2.htm](http://edulib.pgta.ru/els/_2013/109_13/Gidravlika/gidravlica/modul3/2.2.htm)

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

### Тема 1. Основные физические свойства жидкостей

Устный опрос , примерные вопросы:

Предмет механики жидкости и газа. Физическое строение жидкостей и газов. Основные физические свойства: сжимаемость, вязкость, теплоемкость..

### Тема 2. Основы гидростатики

Письменная работа , примерные вопросы:

Основы гидростатики. Задачи ♦♦3,4 по вариантам из Методического пособия по практическим занятиям.

### Тема 3. Основы гидродинамики.



Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Давление: физическая сущность; абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление, способы, приборы и единицы измерения. 2. Расход: физическая сущность; объемный, весовой и массовый расходы, способы, приборы и единицы измерения. 3. Режимы течения жидкости и газов, необходимость и методы-ка их определения. 4. Влияние режима течения на потери энергии на трение по длине трубопровода. 5. Определение мощности в гидравлических системах. 6. Устройство лабораторного стенда. 7. Методика экспериментального определения коэффициента гидравлического трения. 8. Методика расчетного определения коэффициента гидравлического трения. 9. Какие факторы влияют на величину потерь на трение по длине трубопровода? 10. Что такое гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые трубы?

#### **Тема 4. Истечение жидкостей из отверстий. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Формула Торичелли для идеальной жидкости. Коэффициента скорости, сжатия струи и расхода для реальной жидкости. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода. Гидроудар. Гидротаран.

#### **Тема 5. Гидравлические машины, основные характеристики. Объёмные гидро-машины.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Перечислить основные виды объемных насосов. Объяснить принцип их работы. 2. Перечислить основные параметры и характеристики объемных насосов. 3. Объяснить работу стенда для снятия характеристик объемных насосов. 4. Привести зависимости для экспериментального определения подачи (производительности), мощности и к.п.д насоса. 5. Объяснить принцип работы шестеренного насоса.

#### **Тема 6. Динамические насосы.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Центробежные насосы, схема проточной части, кинематика потока. Коэффициенты полезного действия. Характеристики центробежных насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Основные сведения об осевых насосах.

#### **Тема 7. Объёмный гидропривод.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. К какому классу гидромашин (гидронасосы или гидродвигатели) относятся гидроцилиндры? 2. Где используются гидроцилиндры? 3. Назвать основные характеристики гидроцилиндра. Каким образом их можно определить? 4. Объяснить методику изучения характеристик гидроцилиндра, используя гидравлическую схему. 5. Показать взаимосвязь полезной мощности и скорости движения штока в гидроцилиндре. 6. Каким образом можно найти КПД объёмного гидропривода? 7. От каких параметров зависит усилие на штоке? 8. Как можно определить скорость выдвигания штока?

#### **Тема 8. Динамический гидропривод**

Устный опрос , примерные вопросы:

Гидромуфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП.

#### **Тема 9. Гидротурбины**

Устный опрос , примерные вопросы:

Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады. Производство электроэнергии на ГЭС.

#### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 4 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Предмет механики жидкости и газа. Физическое строение жидкостей и газов. Основные физические свойства: сжимаемость, вязкость, теплоемкость..

2. Два режима движения жидкостей и газов Идеальная жидкость. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Использование законов гидростатики в технике: гидропрессы, мультипликаторы, пневмогидроаккумуляторы.
3. Силы, действующие в жидкостях. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Определение сил давления покоящейся среды на плоские и криволинейные стенки.
4. Закон Архимеда. Гидростатическая подъёмная сила. Условия плавания тел.
5. Основы кинематики. Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятие о линиях и трубках тока. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Вихревое и безвихревое (потенциальное) движения.
6. Общие уравнения Бернулли для потока вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация.
7. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Данные о гидравлическом коэффициенте трения. Зоны сопротивления. Наиболее употребительные формулы для гидравлического коэффициента трения.
8. Местные гидравлические сопротивления, основная формула. Виды местных сопротивлений. Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Фазы гидроудара. Методы понижения ударного давления. Гидротаран.
9. Гидравлический расчет трубопроводов. Простые трубопроводы, сложные трубопроводы.
10. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Истечение жидкости через "малые" отверстия в тонкой стенке: средняя скорость; расход; траектория струи жидкости; истечения через затопленные отверстия. Особенности истечения через внешний цилиндрический насадок. Насадки других видов.
11. Общие сведения о гидромашинах. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД.
12. Плунжерные, диафрагменные насосы. Электробензонасосы. Аксиально-плунжерные насосы. Роторные насосы. Шестерённые, перистальтические, героторные насосы. Винтовые насосы.
13. Центробежные насосы, схема проточной части, кинематика потока. Коэффициенты полезного действия. Характеристики центробежных насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Основные сведения об осевых насосах.
14. Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидрролинии. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Расчет цилиндров, поворотные гидродвигатели. Роторные гидродвигатели-гидромоторы. Обратимость роторных насосов и гидромоторов.
15. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы.
16. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Принцип действия объемных гидропередач. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Объемные гидроприводы. Назначение и область применения гидродинамических передач.
17. Динамический гидропривод. Гидромурфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП.
18. Гидротурбины, их использование в гидроэлектроэнергетике. Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады.

В Приложении 1, стр.13, приведены экзаменационные билеты.

## 7.1. Основная литература:

1. Гидравлика: Учебник / Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Иванов В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-77-5 Код доступа: URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=601869>
2. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А.А. Шейпак. 6-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 272 с. Код доступа: URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=544277>
3. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Ухин Б. В. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-8199-0436-7 Код доступа: UR:<http://znanium.com/bookread2.php?book=412279>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 254 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 5-16-001856-5. Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=76480>
2. Гидравлика: Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005536-7 Код доступа: URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=131920>
3. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Ухин Б. В. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-8199-0436-7 Код доступа: UR:<http://znanium.com/bookread2.php?book=412279>

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Гидравлика и гидравлические машины - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1636>.
- Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы. - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2077>
- Сайт Гидравлические машины - [http://edulib.pgta.ru/els/\\_2013/109\\_13/Gidravlika/gidravlika/modul3/2.2.htm](http://edulib.pgta.ru/els/_2013/109_13/Gidravlika/gidravlika/modul3/2.2.htm)
- Сайт Единое окно доступа к информационным ресурсам Гидравлика и гидравлические машины - <http://window.edu.ru/resource/917/77917>
- Сайт Лекции по гидравлическим и пневматическим системам - <http://www.studmed.ru/docs/document19040/cc1?page=2>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Гидравлика и гидравлические машины" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1. Лекционная аудитория с мультимедиапроектором, ноутбуком и экраном.

2. Кабинет для проведения занятий лабораторного практикума. Имеется следующее оборудование:

А) стенд НТЦ-91 Гидродинамика. Позволяет провести 4 лабораторные работы.

Б) стенд НТЦ 36.100 Гидравлические машины и гидроприводы. Позволяет провести 5 лабораторных работ.

В) стенд Газовая динамика. Позволяет провести 4 лабораторные работы.

Г) стенд Гидроусилитель руля КамАЗа.

Д) стенд Гидротрансформатор.

Е) портативный видеопроектор с переносным экраном, ноутбук. Позволяет просматривать презентации, видеоролики, различные файлы, используемые на занятиях.

Приложение 1. Билеты к экзамену.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины.

---

БИЛЕТ ♦ 1

1. Предмет механики жидкости и газа. Физическое строение жидкостей и газов. Основные физические свойства: сжимаемость, вязкость, теплоемкость..

2. Плунжерные, диафрагменные насосы. Электробензонасосы. Аксиально-плунжерные насосы. Роторные насосы. Шестерённые, перистальтические, героторные насосы. Винтовые насосы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины.

---

БИЛЕТ ♦ 2

1. Центробежные насосы, схема проточной части, кинематика потока. Коэффициенты полезного действия. Характеристики центробежных насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Основные сведения об осевых насосах.

2. Два режима движения жидкостей и газов Идеальная жидкость. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Использование законов гидростатики в технике: гидропрессы, мультипликаторы, пневмогидро -аккумуляторы

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины.

---

БИЛЕТ ♦ 3

1. Силы, действующие в жидкостях. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Определение сил давления покоящейся среды на плоские и криволинейные стенки.

2. Общие сведения о гидромашинах. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

БИЛЕТ ♦ 4

1. Закон Архимеда. Гидростатическая подъёмная сила. Условия плавания тел.
- 2.. Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидрролинии. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Расчет цилиндров, поворотные гидродвигатели. Роторные гидродвигатели-гидромоторы. Обратимость роторных насосов и гидромоторов.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

БИЛЕТ ♦ 5

1. Основы кинематики. Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятие о линиях и трубках тока.. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Вихревое и безвихревое (потенциальное) движения.
2. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

БИЛЕТ ♦ 6

1. Общие уравнения Бернулли для потока вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация.
2. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Принцип действия объемных гидропередач. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Объемные гидроприводы. Назначение и область применения гидродинамических передач.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

### БИЛЕТ ♦ 7

1. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Данные о гидравлическом коэффициенте трения. Зоны сопротивления. Наиболее употребительные формулы для гидравлического коэффициента трения.
2. Динамический гидропривод. Гидромуфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

### БИЛЕТ ♦ 8

1. Местные гидравлические сопротивления, основная формула. Виды местных сопротивлений. Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Фазы гидроудара. Методы понижения ударного давления. Гидротаран.
2. Гидротурбины, их использование в гидроэлектростанциях. Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

### БИЛЕТ ♦ 9

1. Гидравлический расчет трубопроводов. Простые трубопроводы, сложные трубопроводы.
2. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Принцип действия объемных гидропередач. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Объемные гидроприводы. Назначение и область применения гидродинамических передач.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

### БИЛЕТ ♦ 10

1. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Истечение жидкости через "малые" отверстия в тонкой стенке: средняя скорость; расход; траектория струи жидкости; истечения через затопленные отверстия. Особенности истечения через внешний цилиндрический насадок. Насадки других видов.

2. Гидротурбины, их использование в гидроэлектроэнергетике. Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

#### БИЛЕТ ♦ 11

1. Основы кинематики. Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятие о линиях и трубках тока. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Вихревое и безвихревое (потенциальное) движения.

2. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокмоментные гидромоторы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

#### БИЛЕТ ♦ 12

1. Общие уравнения Бернулли для потока вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация.

2. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Принцип действия объемных гидропередач. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Объемные гидроприводы. Назначение и область применения гидродинамических передач.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

#### БИЛЕТ ♦ 13

1. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Данные о гидравлическом коэффициенте трения. Зоны сопротивления. Наиболее употребительные формулы для гидравлического коэффициента трения.

2. Динамический гидропривод. Гидромурфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП.

Инженерно-технологический факультет

---



Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

БИЛЕТ ♦ 14

1. Местные гидравлические сопротивления, основная формула. Виды местных сопротивлений. Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Фазы гидроудара. Методы понижения ударного давления. Гидротаран.

2. Гидротурбины, их использование в гидроэлектроэнергетике. Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады.

Инженерно-технологический факультет

Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

БИЛЕТ ♦ 15

1. Гидравлический расчет трубопроводов. Простые трубопроводы, сложные трубопроводы.

2. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Принцип действия объемных гидропередач. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Объемные гидроприводы. Назначение и область применения гидродинамических передач.

Инженерно-технологический факультет

Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

БИЛЕТ ♦ 16

1. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки. Истечение жидкости через "малые" отверстия в тонкой стенке: средняя скорость; расход; траектория струи жидкости; истечения через затопленные отверстия. Особенности истечения через внешний цилиндрический насадок. Насадки других видов.

2. Гидротурбины, их использование в гидроэлектроэнергетике. Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Технология и дополнительное образование .

Автор(ы):

Киреев Б.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мухутдинов Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.