

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.18

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Технология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

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 9673175419

## 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

Курс посвящен изучению основных законов гидростатики, гидродинамики и законов движения газов по трубам. На базе полученных теоретических знаний рассматривается устройство и принцип действия различных гидравлических машин (гидронасосов, гидродвигателей), объемного и динамического гидроприводов, а также гидроаппаратуры. Большое внимание уделяется получению практических навыков по измерениям различных параметров гидромашин на специальных стендах ('Гидродинамика', 'Газовая динамика', 'Гидравлические машины и гидропривод' и др.)

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

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

### 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:

- основные законы гидравлики;
- основы теории гидравлических машин, их конструкции, принципов работы и методов 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:

- работать с гидравлическим оборудованием и приборами;
- читать гидравлические схемы;
- оценивать эффективность гидравлических систем различного назначения;
- правильно эксплуатировать гидравлические системы;
- оценивать работоспособность гидравлических систем и механизмов;
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

3. должен владеть:

навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 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. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Гидравлические машины.	5		6	0	8	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Подготовка к экзамену.	6		0	0	0	Письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			6	0	8	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Гидравлические машины.**  
**лекционное занятие (6 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. 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. Общие сведения о гидромашинах. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объёмных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД. Баланс мощности в гидромашинах. Принцип действия гидропередат. Объёмные насосы. Плунжерные, диафрагменные насосы. Электробензонасосы. Аксиально-плунжерные насосы. Роторные насосы. Шестерённые, перистальтические, героторные насосы. Винтовые насосы. Объёмные гидродвигатели. Центробежные насосы, схема проточной части, кинематика потока. Коэффициенты полезного действия. Характеристики центробежных насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Основные сведения об осевых насосах.Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидролинии. 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. Гидромурфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП. Типы турбин. Устройство и принцип действия. Основные параметры гидротурбин. Использование гидротурбин на гидроэлектростанциях.Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидролинии. 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. Гидромурфта, гидротрансформатор. Использование гидротрансформатора в АКПП. Типы турбин. Устройство и принцип действия. Основные параметры гидротурбин. Использование гидротурбин на гидроэлектростанциях.

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Лабораторная работа 1:Измерение давления и расхода, определение режима течения жидкости. Лабораторная работа 2:Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений. Лабораторная работа 3:Изучение устройства и определение рабочих характеристик шестерённого насоса Лабораторная работа 4:. Исследование характеристик объёмного гидропривода с поступательным движением выходного звена.

#### **Тема 2. Подготовка к экзамену.**

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

<b>N</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Се- местр</b>	<b>Неде- ля семе стра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудо- емкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самосто- ятельной работы</b>
1.	Тема 1. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Гидравлические машины.	5		подготовка отчётов по лабораторным работам.	58	Лабораторные работы

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Подготовка к экзамену.	6		подготовка к письменной работе	27	Письменная работа
	Итого				85	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение учебной дисциплины: Гидравлика и гидравлические машины-предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 (8,10)

Офисный пакет Microsoft Office 2007 (или 2010,2013)

Браузер Google Chrome ( или Yandex , Mosilla Firefox и др.)

Различные электронно-библиотечные системы, к которым студенты имеют доступ.

При изучении дисциплины широко используются компьютерные технологии (мультимедийные материалы -презентации, видеоролики, текстовый материал в электронном виде и др.), цифровая аппаратура - ноутбук, фотоаппараты, видеокамеры, видеопроекторы.

Для подготовки цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) -презентаций, текстовых файлов, видеоро-ликов и т.п.- используются программы:

Microsoft Office, AutoPlay Menu Builder, Nero8, FormatFactory, Windows Movie Maker и др., а также материалы с сайтов Википедия, YouTube.com и др.

Размещённый на сайте дистанционного обучения edu.kpfu.ru электронный курс 'Гидравлика и гидравлические машины' позволяет проводить смешанное обучение.

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

### Тема 1. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Гидравлические машины.

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 методика их определения. 4. Влияние режима течения на потери энергии на трение по длине трубопровода. 5. Определение мощности в гидравлических системах. 6. Перечислить основные виды объемных насосов. Объяснить принцип их работы . 7. Перечислить основные параметры и характеристики объемных насосов. 8. Объяснить работу стенда для снятия характеристик объемных насосов. 9. Привести зависимости для экспериментального определения подачи (производительности), мощности и к.п.д насоса. 10. Объяснить принцип работы шестеренного насоса. 11. Перечислить основные виды потерь объемных насосов. 12. Указать основные достоинства и недостатки шестеренных насосов.

### Тема 2. Подготовка к экзамену.

Письменная работа , примерные вопросы:

Основы гидростатики. Основы газо-гидродинамики. Гидравлические машины. Письменная работа выполняется по вариантам (100 вариантов), в каждом из которых 6 задач. Студенты получают индивидуальный вариант. Весь необходимый материал находится на сайте edu.kpfu.ru.

### Итоговая форма контроля

экзамен (в 6 семестре)



### Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Жидкость, её физические свойства (плотность, сжимаемость, вязкость и др.). Идеальная жидкость. Методы измерения плотности и вязкости жидкостей.
2. Парообразование. Кавитация.
3. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая и геометрическая высоты. Гидростатический напор.
4. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления.
5. Применение закона Паскаля в технике (гидропрессы, гидроаккумуляторы, мультипликаторы).
6. Сила давления. Давление жидкости на плоскую и цилиндрическую стенки. Закон Архимеда.
7. Основные понятия и определения гидродинамики (линии тока, гидравлический радиус, живое сечение, смоченный периметр и др.) Расход жидкости. Уравнение неразрывности струи.
8. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Графическая интерпретация уравнения Бернулли. Применение уравнения Бернулли в технике.
9. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
10. Гидравлические сопротивления и потери напора.
11. Трубопроводы. Простые и сложные трубопроводы. Гидравлический расчёт простого водопровода.
12. Классификация и принцип действия гидромашин, технические характеристики.
13. Объёмные насосы : поршневые, плунжерные насосы
14. Диафрагменные насосы, электробензонасосы.
15. Шестерённые и винтовые насосы.
16. Аксиально-плунжерные насосы.
17. Радиально-плунжерные насосы.
18. Гидропривод: основные понятия и определения, классификация, назначения. Объёмный гидропривод, достоинства и недостатки.
19. Гидроаппаратура..
20. Динамический гидропривод, гидромуфты и гидротрансформаторы. АКПП.
21. Пневмопривод

Экзаменационные билеты приведены в Приложении 1, стр.12

### 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. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 446 с. (Высшее образование: Бакалавриат). [www.dx.doi.org/10.12737/21024](http://www.dx.doi.org/10.12737/21024). Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548219>

## 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/gidravlica/modul3/2.2.htm](http://edulib.pgta.ru/els/_2013/109_13/Gidravlika/gidravlica/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. Экзаменационные билеты.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

БИЛЕТ ♦1

1. Жидкость, её физические свойства (плотность, сжимаемость, вязкость и др.). Идеальная жидкость. Методы измерения плотности и вязкости жидкостей.

2. Классификация и принцип действия гидромашин, технические характеристики.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 2

1. Парообразование. Кавитация.
2. Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 3

1. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая и геометрическая высоты. Гидростатический напор.
2. Объёмные насосы : поршневые, плунжерные насосы

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 4

1. Диафрагменные насосы, электробензонасосы.
2. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 5

1. Применение закона Паскаля в технике (гидропрессы, гидроаккумуляторы, мультипликаторы).
2. Шестерённые и винтовые насосы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 6

- 1.Аксиально-плунжерные насосы.
- 2.Сила давления. Давление жидкости на плоскую и цилиндрическую стенки. Закон Архимеда.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 7

1. Гидроаппаратура.
- 2.Основные понятия и определения гидродинамики (линии тока, гидравлический радиус, живое сечение, смоченный периметр и др.) Расход жидкости. Уравнение неразрывности струи.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 8

1. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Графическая интерпретация уравнения Бернулли. Применение уравнения Бернулли в технике.
2. Радиально-плунжерные насосы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 9

1. Гидропривод: основные понятия и определения, классификация, назначения. Объёмный гидропривод, достоинства и недостатки.
- 2.Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

---

БИЛЕТ ♦ 10

1. Трубопроводы. Простые и сложные трубопроводы. Гидравлический расчёт простого водопровода.
2. Динамический гидропривод, гидромурфты и гидротрансформаторы. АКПП.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 11

1. Пневмопривод
2. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 12

1. Гидроаппаратура.
2. Основные понятия и определения гидродинамики (линии тока, гидравлический радиус, живое сечение, смоченный периметр и др.) Расход жидкости. Уравнение неразрывности струи.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 13

1. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Графическая интерпретация уравнения Бернулли. Применение уравнения Бернулли в технике.
2. Радиально-плунжерные насосы.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 14

1. Гидропривод: основные понятия и определения, классификация, назначения. Объёмный гидропривод, достоинства и недостатки.
2. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Основы гидропривода. Гидравлические и пневматические системы.

---

БИЛЕТ ♦ 15

1. Трубопроводы. Простые и сложные трубопроводы. Гидравлический расчёт простого водопровода.
2. Динамический гидропривод, гидромуфты и гидротрансформаторы. АКПП.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

дисциплина

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 объёмных гидропередач. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Объёмные 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

---

дисциплина

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

---

дисциплина

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 гидроэлектростанциях. Гидропотенциал рек России. Гидроэнергетические каскады.

Инженерно-технологический факультет  
Кафедра общей инженерной подготовки

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ОИП

\_\_\_\_\_ О.В. Шатунова

Гидравлика и гидравлические машины

---

дисциплина

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 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Технология .

Автор(ы):

Киреев Б.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мухутдинов Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.