

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТП

/ Е.В. Колесникова

« 02 » 09 2012

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.В.06 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 5

Направление подготовки 051000.62 Профессиональное обучение

Отрасль подготовки Транспорт

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Томск 2012

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания в области гидравлики, гидравлических машин и гидроэнергетики и навыки в решении простых задач гидростатики и гидродинамики.

Задачи дисциплины:

- усвоение теоретических основ гидростатики и гидродинамики, изучение закономерностей движения идеальных и реальных жидкостей и способов взаимодействия их с соприкасающимися телами.
- изучение назначения, конструкций и принципов работы гидравлических машин, приборов и механизмов. Закрепление полученных знаний при решении простых инженерных задач по расчётам гидравлических машин.
- изучение основ гидроэнергетики, понятие гидроэнергетического потенциала его распределение на территории России. Знакомство с назначением, составом и порядком работы плотинной гидроэлектростанции и новыми типами ГЭС.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б.3.В.06 Гидравлика и гидропривод является дисциплиной общенаучного цикла учебного плана по направлению подготовки 050100.62 Профессиональное обучение, отрасль: Транспорт. Данная дисциплина изучается в 4 семестре. Общее количество часов, отводимое на ее изучение, составляет 180 часов, из них 72 часа – аудиторные занятия (лекции, практики, в том числе занятия в интерактивной форме – 24 часа). На самостоятельную работу студентов отводится 81 час, экзамен – 27 часов.

Базовыми дисциплинами для неё служат дисциплины общеобразовательного цикла такие как математика и физика. Успешное усвоение курса будет способствовать более продуктивному освоению студентами профессиональных дисциплин, которые отражают ценностно-смысловой компонент ООП, ее предметно-содержательную и методическую составляющие:

Средствами рассматриваемой и последующих дисциплин у студента должны быть сформированы компетенции базового уровня. Как предшествующие, так и последующие дисциплины в своей совокупности обеспечивают формирование установленных стандартом общекультурных и профессиональных компетенций.

По данной дисциплине в качестве формы итогового контроля в четвёртом семестре предусмотрен экзамен.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, профессиональных и специальных компетенций:

- способность проектировать и осуществлять индивидуально-личностные концепции профессионально-педагогической деятельности (ОК-5);
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОК-16);
- способность обосновать профессионально-педагогические действия (ОК-25);
- готовность анализировать информацию для решения проблем, возникающих в

- профессионально-педагогической деятельности (ОК-27);
- способность анализировать профессионально-педагогические ситуации (ПК-5);
 - способность прогнозировать результаты профессионально-педагогической деятельности (ПК-15);
 - способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31);
 - готовность к производительному труду (ПК-36).

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны:

а) знать:

- основные понятия и законы гидростатики, условия плавучести и устойчивости плавющего тела;
- понятия идеальной и реальной жидкостей и закономерности их движения;
- методы расчёта простых трубопроводов;
- классификацию гидравлических машин по назначению;
- назначение, устройства и принципы работы гидравлических машин;
- основы гидроэнергетики;
- назначение и порядок работы плотинных гидроэлектростанций.

б) уметь:

- решать простые задачи по расчету технических характеристик гидромашин с использованием компьютерных программ;
- читать принципиальные гидравлические схемы;
- осуществлять выбор гидроприводов и гидравлических насосов по их техническим характеристикам.

в) владеть:

- методами расчёта простых трубопроводов;
- методами анализа и выбора бытового гидравлического оборудования.

4. Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)
	Всего 180	Семестр № 4
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных ра-	24	24

бот (занятия в интерактивной форме)		
Другие виды работ		
Самостоятельная работа	81	117
Курсовой проект(работа)		
Реферат		
Расчетно-графические работы		
Формы текущего контроля		
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	Экзамен

5. Содержание программы учебной дисциплины

5.1. Содержание учебной дисциплины

№ п /п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час)					Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Интерактивные формы обучения *	
1	История развития гидравлики и гидроэнергетики	2	2				1
2	Жидкость, ее свойства. Понятие идеальной жидкости. Основное уравнение гидростатики	6	2	4			6
3	Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела	8	2	6		6	6
4	Основы гидродинамики. Режимы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода.	4	2	2			6
5	Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его использование в технике. Карбюратор, пульверизатор	4	4				6
6	Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления.	8	2	6		6	6
7	Приборы для измерения гидростатического давления: пьезометры, манометры, вакууметры.	2	2				6
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике.	8	2	6		6	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час)					Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Интерактивные формы обучения *	
9	Явление гидравлического удара в трубопроводе. Гидравлический таран.	2	2				6
10	Гидравлические машины, их классификация. Перспективы использования гидромашин в технике.	2	2				6
11	Назначение, устройство и принципы работы гидравлических насосов.	10	4	6		6	6
12	Объемные гидроприводы, их схемы и принципы работы. Следящий гидропривод.	10	4	6			6
13	Виды энергоресурсов. Понятие гидроэнергетического потенциала.	2	2				6
14	Назначение, состав и порядок работы плотинной гидроэлектростанции	2	2				4
15	Перспективы развития гидроэнергетики в России. Новые типы ГЭС.	2	2				4
	Всего 180 / 5 зач. ед.	72	36	36		24 ч./33 %**	81

* занятия в интерактивной форме включены в практические занятия

** относительно аудиторных занятий

5.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История развития гидравлики и гидроэнергетики.

История развития гидравлики в России и за рубежом. Роль российских ученых в развитии гидравлики. План ГОЭЛРО и его значение в индустриализации страны. Гидроэлектростанции, гидравлические машины и гидропривод. Значение энергетики для развития реальной экономики России.

Раздел 2. Жидкость, её свойства. Понятие идеальной и реальной жидкостей. Основное уравнение гидростатики.

Сжимаемая и несжимаемая жидкости и их свойства. Понятие идеальной жидкости как теоретической модели. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Виды давлений.

Практические занятия 1. Изучение устройства и определение технических характеристик гидравлического пресса.

Раздел 3. Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела.

Закон Архимеда как основа теории плавания. Основные понятия теории плавания. Аналитическое выражение условия плавучести. Остойчивость плавающего тела. Способы повышения остойчивости. Правила безопасного поведения на воде.

Практические занятия 2. Определение остойчивости плавающего тела.

Раздел 4. Основы гидродинамики. Режимы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода.

Основы гидродинамики как науки о движении жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода для сжимаемых и несжимаемых жидкостей. Использование уравнения постоянства расхода в расчетах трубопроводов. Практическое занятие 3. Регулирование уровня жидкости в поплавковой камере. Расчёт поплавкового регулятора прямого действия.

Раздел 5. Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его использование в технике. Карбюратор, пульверизатор.

Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей. Аналитическая и графическая интерпретации, уравнения Бернулли, его практическое применение. Устройство и принципы работы карбюратора двигателя внутреннего сгорания и пульверизатора.

Раздел 6. Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления.

Гидравлические трубопроводы, их классификация. Понятия потерь напора и гидравлических сопротивлений. Формула Вайсбаха для расчёта местных гидравлических сопротивлений и сопротивлений по длине. Основы расчёта простых трубопроводов.

Практическое занятие 4. Определение объёмного расхода и диаметра жиклёра карбюратора двигателя внутреннего сгорания.

Раздел 7. Приборы для измерения гидростатического давления: пьезометры, манометры, вакуумметры.

Приборы для измерения гидравлического давления: пьезометры, манометры, вакуумметры, их назначения, устройства и принципы работы. Стекложидкостные и механические манометры. Функции преобразования и метрологические характеристики средств измерения гидравлического давления.

Раздел 8. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике.

Истечение жидкости через малые отверстия. Понятие малого отверстия и коэффициента сжатия струи. Вывод уравнения истечения. Увеличение пропускной способности отверстий при присоединении к ним насадков. Конструкции и технические характеристики насадков, использование насадков в технике.

Практическое занятие 5. Истечение жидкости через насадки. Определение эффективности использования насадков при истечении жидкости через малое отверстие.

Раздел 9. Явление гидравлического удара в трубопроводе. Гидравлический таран.

Гидравлический удар в напорном трубопроводе. Уравнение гидроудара. Способы уменьшения давления при гидроударе. Назначение, устройство и принцип работы гидравлического тарана, его технические характеристики.

Раздел 10. Гидравлические машины, их классификация. Перспективы использования гидромашин в технике.

Понятие гидравлической машины. Классификация гидравлических машин по назначению: насосы, гидродвигатели, гидроприводы. Перспективы использования гидромашин в тех-

нике. Преимущества гидравлических передач в сравнении с механическими.

Раздел 11. Назначение, устройство и принцип работы гидравлических насосов.

Гидравлические насосы, их классификация по принципу действия: поршневые, центробежные, шестеренные. Технические характеристики насосов: мощность, подача, напор. Уравнения, технические характеристики и особенности работы насосов различных конструкций.

Практическое занятие 6. Движение реальных жидкостей по трубопроводам. Определение напора насоса в системе перекачки жидкости.

Раздел 12. Объемные гидроприводы, их схемы и принципы работы. Следящий гидропривод.

Классификация объемных гидроприводов по типу движения рабочего органа. Гидроприводы с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Принципиальные схемы гидроприводов. Следящий гидропривод токарного копировального станка.

Практическое занятие 7. Назначение, схемы и принципы работы гидроприводов легкового автомобиля.

Раздел 13. Виды энергоресурсов. Понятие гидроэнергетического потенциала.

Энергоресурсы как основа развития промышленного производства. Возобновляемые источники энергии. Распределение гидроэнергоресурсов на территории России. Понятие гидроэнергетического потенциала. Перспективы использования гидроэнергоресурсов Сибирского региона.

Раздел 14. Назначение, состав и порядок работы плотинной гидроэлектростанции.

Плотинные гидроэлектростанции как основа промышленной гидроэнергетики. Состав и технические характеристики ГЭС. Типы и технические характеристики гидротурбин. Экологические проблемы гидроэнергетики.

Раздел 15. Перспективы развития гидроэнергетики в России. Новые типы гидроэлектростанций.

Новые типы гидроэлектростанций. Назначение, состав и порядок работы приливных и гидроаккумулирующих ГЭС. Перспективы развития малой гидроэнергетики. Наплавные и гидроударные электростанции, состав и порядок работы.

5.3. Лабораторный практикум - не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература по дисциплине

1. Лапшев, Н. Н. Гидравлика: учебник / Н.Н. Лапшев. – М. : Академия, 2008. – 272 с.
2. Бандаевский, Г.И. Машиноведение. Гидравлика и гидравлические машины: методические указания / Г.И. Бандаевский . – Томск : ТГПУ, 2009. – 56 с.

6.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Гладков, А.К. Гидравлика : методические указания / А. К. Гладков, В. В. Крашенинников. – Новосибирск : НГПУ, 2002.- 32 с.
- Дробнис, В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины / В. Ф. Дробнис. - М.: Просвещение, 1987. – 384 с.

2. Запрягаев, В.И. Краткий курс гидравлики: учебное пособие / В. И. Зопрягаев, В. В. Крашенинников, В. М. Потапов. – Новосибирск : НГПУ, 2002. – 112 с.
3. Константинов, Ю. Н. Гидравлика / Ю. Н. Константинов. – Киев : Высшая школа, 1988.- 433 с.
4. Кузьмин, В. А. Методические указания по изучению гидравлических схем лесозаготовительных машин : методические указания / В. А. Кузьмин, Г. И. Бандаевский, Г. И. Сараева. - Томск: ТГПИ, 1989. – 30 с.
5. Осипов, П. Е. Гидравлика гидравлические машины и гидропривод / П. Е. Осипов – М.: Машиностроение, 1982. – 422 с.
- Бандаевский, Г. И. Наплавная гидроэлектростанция / Г. И. Бандаевский, А. Г. Бандаевский. – Патент РФ на полезную модель № 74169. – 3 с.
6. Сборник задач по гидравлике, гидравлическим машинам и гидроприводу : учебное пособие / И. Ф. Фатеев и др. - М. : Высшая школа, 1989. – 366 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Учебно-методический комплекс, включающий: программу курса, методические указания к практическим занятиям, задания для самостоятельной работы, примеры компьютерных программ на языке Турбо Паскаль, компьютерные тестовые задания и ответы.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Демонстрационная установка «Капелька» - 1 шт.
2. Манометр механический с трубчатой пружиной- 1 шт.
3. Денсиметр аккумуляторный- 1 шт.
4. Модели сушильных установок - 2 шт.
5. Модель золотникового гидрораспределителя- 1 шт.
6. Насос шестерённый- 1 шт.
7. Вентилятор лопастной - 1 шт.
8. Запорная арматура (в ассортименте).

	Наименование раздела	Наименование пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств
3.	Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела	Программное обеспечение для работы в Интернете. Программа Турбо Паскаль	Комплекс мультимедийного проекционного оборудования. Учебный компьютерный модуль УKM-1
6	Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления.	Программное обеспечение для работы в Интернете. Программа Турбо Паскаль	Учебный компьютерный модуль УKM-1
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике.	Программное обеспечение для работы в Интернете	Учебный компьютерный модуль УKM- 2
11	Назначение, устройство и принципы работы гидравлических насосов.	Программное обеспечение для работы в Интернете. Программа Турбо Паскаль	Комплекс мультимедийного проекционного оборудования. Учебный компьютерный модуль УKM- 2

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Во время лекционных занятий (лекции 3, 8, 12) рекомендуется использовать проблемный метод обучения в сочетании с методом мозгового штурма и в форме диспута. На практических занятиях (занятия 2, 7) целесообразно применять преимущественно проектный метод обучения с выполнением как индивидуальных так и групповых проектов. Для решения сложных задач гидродинамики (задача 4) рекомендуется составлять компьютерные программы на языке Турбо Паскаль, используя при этом умения и навыки, полученные при изучении курса «Информационные технологии».

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

№ раздела	Содержание дисциплины	Формы обучения
3	Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела	Тренинг. Групповая дискуссия.
6	Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления.	Разбор конкретных ситуаций
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике.	Разбор конкретных ситуаций
11	Назначение, устройство и принципы работы гидравлических насосов.	Разбор конкретных ситуаций

7.3. Методические рекомендации для студентов

В соответствии с учебным планом программой дисциплины предусмотрены лекционные и практические занятия, которые проводятся в строгой логической последовательности. Поэтому, приступая к решению задач на практических занятиях, студент должен изучить теоретический материал не только по теме текущего занятия, но и по предыдущим темам. При этом нужно иметь в виду, что наиболее сложными разделами дисциплины, на которые необходимо обратить особое внимание, являются: основы теории плавания и уравнение Бернулли.

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы (детализация)	Контроль выполнения работы
1	Подготовка к тестовому контролю по разделам 1-15 (п. 8.1)	Компьютерное тестирование
2	Выполнение индивидуальных самостоятельных заданий (п.8.2.)	Проверка на практических занятиях.
3	Подготовка к зачету	Сдача зачета

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

8.1. Перечень контрольных вопросов:

Раздел 1 [1,3]

1. Понятие гидравлики как науки.
2. История развития гидравлики, план ГОЭЛРО.
3. Роль Российских учёных в развитии гидравлики.

Раздел 2 [1,3,5,]

1. Физические характеристики жидкости: плотность, удельный вес. Приборы для измерения плотности жидкости.
2. Сжимаемы и несжимаемые жидкости, их практическое применение. Понятие коэффициента объёмного сжатия.
3. Понятие идеальной и реальной жидкостей. Коэффициент динамической вязкости.
4. Особенности истечения вязких жидкостей, коэффициент кинематической вязкости и способы его определения.
5. Гидравлическое давление и его свойства, понятие силы гидростатического давления.
6. Понятие абсолютного и избыточного давлений, основное уравнение гидростатики.
7. Давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность, гидростатический парадокс.

Раздел 3 [3,5]

1. Основы теории плавания. Условие плавучести. Закон Архимеда.
2. Остойчивость плавающего тела. Условие остойчивости.
3. Способы повышения остойчивости плавающего тела.

Раздел 4 [2,4]

1. Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
2. Струйная модель потока жидкости. Кинематические элементы потока.
3. Расход жидкости. Виды расходов, их размерности и аналитические выражения.
4. Понятие средней скорости потока. Уравнение неразрывности струи.

Раздел 5 [7]

1. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
2. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
3. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, его геометрическая интерпретация.

Раздел 6 [1,3]

1. Виды гидравлических сопротивлений.
2. Определение потерь напора по формуле Байбаха.
3. Методика расчёта простого трубопровода.

Раздел 7 [3,7]

1. Приборы для измерения гидравлического давления. Назначение, устройство и принцип работы пьезометра.
2. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного манометра.
3. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного вакуумметра.

Раздел 8 [3,4]

1. Особенности истечения жидкости через малые отверстия.
2. Уравнение истечения жидкости через малое отверстие.
3. Виды насадков, использование насадков в технике.

Раздел 9 [3,7]

1. Гидроудар в трубопроводе, теория гидроудара.
2. Способы уменьшения гидроудара в напорном трубопроводе.
3. Назначение, конструкция и принцип работы гидротарана.

Раздел 10 [3,5]

1. Гидравлические машины, их классификация.

2. Специальные гидромашины: компрессоры, вентиляторы.
3. Назначение, устройство и принцип работы гидропресса.

Раздел 11 [1]

1. Назначение, устройство и принцип работы поршневого насоса.
2. Назначение, устройство и принцип работы центробежного насоса.
3. Шестеренные насосы, их назначение, устройство и принцип работы.

Раздел 12 [3,6]

1. Объемные гидроприводы, их классификация. Примеры использования гидроприводов в технике.
2. Назначение, схема и порядок работы объемного гидропривода поступательного движения.
3. Поворотные гидроприводы, их область применения и принцип работы.
4. Следящий гидропривод копировального станка.

Раздел 13 [1,7]

1. Понятие гидроэнергетического потенциала.
2. Распределение гидроэнергоресурсов России и проблемы их использования.
3. Проблемы использования гидроэнергетического потенциала Сибирского региона.

Раздел 14 [2,7]

1. Гидроэлектростанции. Состав, порядок работы и технические характеристики плотинной ГЭС.
2. Назначение, устройство и принцип работы гидравлической турбины.
3. Экологические проблемы гидроэнергетики.

Раздел 15 [3,8]

1. Гидроаккумулирующие электростанции, их назначение, состав и принцип работы.
2. Приливные электростанции, их состав и принцип работы.
3. Состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики. Наплавные гидроэлектростанции: назначение, состав и порядок работы.

8.2. Перечень заданий для самостоятельной работы

Задача 1

Для осмотра подводной части стенки набережной водолаз опустился на глубину h . Определить величину абсолютного давления на этой глубине.

Значения h для различных вариантов приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$h, м$	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5

Задача 2.

Определить силу P с которой гидропресс сжимает деталь и выигрыш в силе, если известны:

d – диаметр малого гидроцилиндра, см;

D – диаметр большого (рабочего) гидроцилиндра, см;

a – длина рычага, м;

b – длина малого плеча рычага, м;

P_0 – приложенное усилие, кгс;

η – коэффициент полезного действия.

Значения параметров для различных вариантов приведены в табл. 1.2

Таблица 1.2

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$d, \text{см}$	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4	5,6	5,7	5,8
$D, \text{см}$	30	32	33	35	36	38	40	41	44	46	44	48
$a, \text{м}$	0,9	0,92	0,94	0,96	1,0	0,98	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
$b, \text{м}$	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
$P_o, \text{кгс}$	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16	17	18
η	0.85											

Задача 3

Заполненный воздухом при $P = P_o$ тонкостенный колокол диаметром D и высотой H опущен в воду под действием веса G . Считая закон сжатия воздуха изотермическим найти глубину погружения колокола h .

Значения параметров приведены в табл. 1 3.

Таблица 1.3

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$D, \text{см}$	25	26	27	29	30	32	33	28	35	36	37	38
$H, \text{см}$	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	70
$G, \text{кгс}$	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20

Задача 4 Насос подает нефтепродукт плотностью ρ и с коэффициентом кинематической вязкости ν из открытого питательного резервуара в напорный бак при манометрическом давлении p_m на высоту h с подачей Q . Трубопровод имеет длину L , диаметр d , шероховатость стенки трубы Δ и суммарный коэффициент местных сопротивлений $\sum \xi$. Определить напор насоса H_n .

Значения параметров для различных вариантов приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4.

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$P_m, \text{кПа}$	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	500
$h, \text{м}$	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	30
$Q, \text{м}^3/\text{с}$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
$L, \text{м}$	220	230	230	240	250	250	250	260	260	270	270	280
$D, \text{мм}$	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	130	100
$\Delta, \text{мм}$	0,15	0,15	0,2	0,2	0,23	0,25	0,25	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2
$\sum \xi, \text{м}$	20	25	20	25	30	30	35	35	40	40	30	30

$$\nu = 6 \text{ мм}^2/\text{с}, \quad \rho = 840 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Задача 5

Выходное сечение подводящего трубопровода карбюратора ДВС расположено выше уровня бензина в поплавковой камере на высоту h . При работе двигателя в диффузоре создается вакуум P_v , потери напора в трубопроводе Δp . Определить объемный расход бензина Q ($\text{м}^3/\text{с}$), если диаметр жиклёра d , а плотность бензина $\rho = 700 \text{ кг}/\text{м}^3$. Значения параметров для различных вариантов заданий приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$h, \text{мм}$	3,5	3,5	4,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,3	5,3	5,5	5,5	6,0
$P_v, \text{кПа}$	10	10,5	10,5	11	12	13	13,5	13,5	14	14,5	15	15
$\Delta p, \text{кПа}$	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,0	3,2	3,4	3,6	3,6	3,8	4,0
$d, \text{мм}$	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3

Задача 6

Определить исходный расход жидкости Q в трубопроводе при помощи водомера Вентури, если известно, что жидкость несжимаема, диаметр трубопровода d_1 , диаметр трубки водомера d_2 и разность высот уровней жидкости в пьезометрах h .

Значения параметров для различных вариантов заданий в табл. 2.6.

Таблица 2.6

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$d_1, мм$	35	35	40	45	45	50	50	55	55	60	60	65
$d_2, мм$	20	20	26	28	30	32	36	38	40	43	45	47
$h, мм$	200	220	240	240	260	280	290	300	310	310	320	320

8.2. Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие гидравлики как науки. История развития гидравлики.
2. Физические характеристики жидкости: плотность, удельный вес. Приборы для измерения плотности жидкости.
3. Сжимаемы и несжимаемые жидкости, их практическое применение. Понятие коэффициента объёмного сжатия.
4. Понятие идеальной и реальной жидкостей. Коэффициент динамической вязкости.
5. Особенности истечения вязких жидкостей, коэффициент кинематической вязкости и способы его определения
6. Гидравлическое давление и его свойства, понятие силы гидростатического давления.
7. Понятие абсолютного и избыточного давлений, основное уравнение гидростатики.
8. Давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность, гидростатический парадокс.
9. Плавание тел в жидкости. Основы теории плавания.
10. Закон Архимеда. Условие плавания тела в жидкости.
11. Остойчивость плавающего тела. Условие остойчивости.
12. Явление гидравлического удара в трубопроводе, способы его уменьшения.
13. Гидравлический таран: назначение схема и принцип работы.
14. Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
15. Струйная модель потока жидкости. Кинематические элементы потока.
16. Расход жидкости. Виды расходов, их размерности и аналитические выражения.
17. Понятие средней скорости потока. Уравнение неразрывности струи.
18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
19. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, его геометрическая интерпретация.
20. Виды гидравлических сопротивлений. Определение потерь напора по формуле Байбаха.
21. Назначение, устройство и принцип работы гидропресса.
22. Приборы для измерения гидравлического давления. Назначение, устройство и принцип работы пьезометра.
23. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного манометра.
24. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного вакуумметра.
25. Истечение жидкости через малые отверстия и насадки.
26. Назначение, конструкция и принцип работы гидротарана.
27. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. Карбюратор ДВС, пульве-

ризатор (по выбору).

28. Гидравлические машины, их классификация.

29. Назначение, устройство и принцип работы поршневого насоса.

30. Назначение, устройство и принцип работы центробежного насоса.

31. Шестеренные насосы, их назначение, устройство и принцип работы.

32. Объемные гидроприводы, их классификация. Примеры использования гидроприводов в технике.

33. Назначение, схема и порядок работы объемного гидропривода поступательного движения.

34. Поворотные гидроприводы, их область применения и принцип работы.

35. Следящий гидропривод копировального станка.

36. Гидроэнергетический потенциал России, его распределение и использование.

37. Гидроэлектростанции. Состав, порядок работы и технические характеристики плотинных ГЭС.

38. Назначение, устройство и принцип работы гидравлической турбины.

39. Гидроаккумулирующие электростанции, их назначение, состав и принцип работы.

40. Приливные электростанции, их состав и принцип работы.

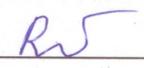
41. Состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики. Наплавные гидроэлектростанции: назначение, состав и порядок работы.

42. Перспективы развития гидроэнергетики России.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям), Отрасль: Транспорт

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:
к.т.н., доцент кафедры «ПМ» ТГПУ  Г.И. Бандаевский

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной механики,
протокол № 1 от «28» 08 2012 г.

Зав. кафедрой ПМ  Ротштейн В.П.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией факультета
Технологии и предпринимательства ТГПУ

протокол № 1 от «31» 08 2012 г.

Председатель методической комиссии
факультета Технологии и предпринимательства  А.С. Федотов