

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

« 03 » 09 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.02, Б.3.В.15 МАШИНОВЕДЕНИЕ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 9

Направление подготовки 050100.62 Педагогическое образование

Профили подготовки Технология и экономика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Томск 2013

1. Цели изучения дисциплины:

Получение студентами знаний по устройству деталей машин и сборочных единиц (узлов) машин и механизмов, привитие умений и навыков по расчету на прочность, жесткость, износостойкость и т.д.; изучить основы проектирования механизмов и машин. Сформировать у студентов знания в области гидравлики, гидравлических машин и гидроэнергетики и навыки в решении простых задач гидростатики и гидродинамики.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Машиноведение» относится к вариативной части профессионального цикла и состоит из двух разделов: «Детали машин», «Гидравлика и гидравлические машины». Для изучения дисциплины «Машиноведение» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Физика», «Математика».

Дисциплина «Машиноведение» изучается совместно с дисциплинами: «Прикладная механика», «Материаловедение конструкционных материалов».

3. Требования к уровню освоения программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *общекультурных компетенций (ОК)*:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1)
- способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4)

профессиональных компетенций (ПК):

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1)
- способность нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4)
- готовность применять современные методики и технологии, методы диагностирования достижений обучающихся для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-3).

специальных компетенций (СК):

- владение навыками разработки конструкторско-технологической документации и ее использования в профессиональной деятельности (СК-2);
- способность анализировать механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки (СК-3);
- способность осуществлять контроль процесса и результата технологической деятельности (СК-5).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- применения конструкционных материалов в машиностроении;
- устройство деталей машин и сборочных единиц общего назначения;
- принципы работы деталей и агрегатов механизмов;
- критерии расчета и проектирования деталей машин
- основные понятия и законы гидростатики, условия плавучести и остойчивости плавающего 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.

уметь:

- выбирать материал для изготовления деталей и сборочных единиц;
- проводить расчеты на прочность, жесткость, износостойкость и т.д. деталей машин;
- применять полученные знания при самостоятельной работе с литературой и в практической педагогической деятельности.
- 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.

владеть:

- навыками работы с оборудованием для механической обработки в школьных мастерских.

4. Общая трудоемкость дисциплины 9 зачетных единиц и виды учебной работы.

| Вид учебной работы | Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час) | Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) | |
|--|--|--|---------|
| | | № семестра | |
| | Всего 324 | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия | 148 | 76 | 72 |
| Лекции | 74 | 38 | 36 |
| Практические занятия | 37 | 19 | 18 |
| Семинары | - | | - |
| Лабораторные работы | 37 | 19 | 18 |
| Другие виды аудиторных работ | - | | - |
| Другие виды работ (занятия в интерактивной форме) | 30 | 15 | 15 |
| Самостоятельная работа | 149 | 74 | 75 |
| Курсовой проект (работа) | - | | - |
| Реферат | - | | - |
| Расчётно-графические работы | - | | - |
| Формы текущего контроля | | п.8.2. (задания для сам.раб.) | |
| Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом | 27 (экзамен) | зачет | экзамен |

5. Содержание программы учебной дисциплины.

5.1. Содержание учебной дисциплины.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (темы) | Аудиторные часы | | | | | Самостоятельная работа (час) |
|-----------|--|-----------------|-----------|-------------------------|--------------|--------------------------------------|------------------------------|
| | | ВСЕГО | лекции | Практические (семинары) | Лабораторные | В т.ч. интерактивные формы обучения* | |
| 3 семестр | | | | | | | |
| 1 | История развития гидравлики и гидроэнергетики | 4 | 4 | | | | |
| 2 | Жидкость, ее свойства. Понятие идеальной жидкости. Основное уравнение гидравлики | 12 | 4 | 4 | 4 | 1 | 6 |
| 3 | Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела | 6 | 2 | 4 | | 1 | 6 |
| 4 | Основы гидродинамики. Режимы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода. | 7 | 2 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 5 | Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его использование в технике. Карбюратор, пульверизатор | 6 | 4 | 2 | | 1 | 6 |
| 6 | Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления. | 8 | 2 | 2 | 4 | 1 | 6 |
| 7 | Приборы для измерения гидростатического давления: пьезометры, манометры, вакууметры. | 8 | 2 | 2 | 4 | 1 | 6 |
| 8 | Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике. | 5 | 2 | 3 | | 1 | 6 |
| 9 | Явление гидравлического удара в трубопроводе. Гидравлический таран. | 4 | 2 | | 2 | 1 | 6 |
| 10 | Гидравлические машины, их классификация. Перспективы использования гидромашин в технике. | 2 | 2 | | | 2 | 6 |
| 11 | Назначение, устройство и принципы работы гидравлических насосов. | 4 | 4 | | | 1 | 4 |
| 12 | Объемные гидроприводы, их схемы и принципы работы. Следящий гидропривод. | 2 | 2 | | | 1 | 4 |
| 13 | Виды энергоресурсов. Понятие гидроэнергетического потенциала. | 2 | 2 | | | 1 | 4 |
| 14 | Назначение, состав и порядок работы гидроэлектростанции. | 4 | 2 | | 2 | 1 | 4 |
| 15 | Перспективы развития гидроэнергетики в России. Новые типы ГЭС. | 2 | 2 | | | 1 | 4 |
| | | 76 | 38 | 19 | 19 | 15/ | 74 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----------|
| | | | | | | 19%** | |
| 4 семестр | | | | | | | |
| 1 | Введение. История курса. | 1 | 1 | | | | |
| 2 | Критерии работоспособности и расчета деталей машин. | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 3 | Классификация деталей машин. Механические передачи. | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | Теории зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление зубчатых колес. Классификация зубчатых передач. Зацепление Новикова М.Л. Конструкция. | 8 | 4 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 5 | Червячные передачи. Передаточное отношение. КПД. | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| 6 | Цепные передачи. Конструкция. | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 7 | Ременные передачи. | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 8 | Фрикционные передачи. Конструкция. Механический редуктор. | 7 | 4 | 1 | 2 | 1 | 6 |
| 9 | Валы и оси. Конструкция. | 7 | 4 | 1 | 2 | 1 | 6 |
| 10 | Подшипники скольжения и качения. Конструкция, Подбор подшипников качения. | 7 | 4 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| 11 | Неразъемные соединения. Сварные, заклепочные, паяные соединения. | 8 | 4 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 12 | Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. | 6 | 3 | 2 | 1 | 1 | 7 |
| 13 | Резьбовые соединения. Типы резьбы. Применение. | 6 | 3 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| | | 72 | 36 | 18 | 18 | 15/ 20%** | 75 |
| Итого 324 ч. / 9 зач. ед.*** | | | | | | | |

* занятия в интерактивной форме включены в лабораторные работы

** относительно аудиторных занятий

*** включая экзамен (27 часов)

5.2. Содержание разделов дисциплины.

3 семестр

Раздел 1. История развития гидравлики и гидроэнергетики.

Лекция 1

История развития гидравлики. Роль российских ученых в развитии гидравлики. План ГОЭЛРО. Значение энергетики для развития экономики России

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

Лекции 2, 3

Жидкость, свойства жидкостей. Понятие идеальной жидкости как модели. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Виды давлений

Практические занятия 1,2

Изучение устройства и определение технических характеристик гидравлического пресса. Определение зависимости расхода вязкой жидкости от её температуры.

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

Лекция 4

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 3,4

Определение остойчивости плавающего тела. Регулирование уровня жидкости в поплавковой камере. Расчёт поплавкового регулятора прямого действия.

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

Лекция 5

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 5

Раздел 5. Определение технических характеристик карбюратора двигателя внутреннего сгорания. Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его использование в технике. Карбюратор, пульверизатор.

Лекции 6, 7

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.

Практическое занятие 6

Истечение жидкостей из резервуаров. Построение пьезометрической и напорной линий.

Раздел 6. Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления

Лекция 8

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

Практическое занятие 7

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

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

Лекция 9

Приборы для измерения гидравлического давления: пьезометры, манометры, вакуумметры.

Их назначения, устройства, функции преобразования и метрологические характеристики

Практическое занятие 8

Виды расходов жидкости. Определение расхода жидкости расходомером Вентури.

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

Лекция 10

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

Практическое занятие 9

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

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

Лекция 11

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.

Лекция 12

Понятие гидравлической машины. Классификация гидравлических машин по назначению: насосы, гидродвигатели, гидроприводы. Перспективы использования гидромашин в технике. Преимущества гидравлических передач в сравнении с механическими.

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

Лекции 13, 14

Гидравлические насосы, их классификация по принципу действия: поршневые, центробежные, шестеренные. Уравнения, технические характеристики и особенности работы насосов.

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

Лекции 15

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

Раздел 13. Виды энергоресурсов. Понятие гидроэнергетического потенциала.

Лекция 16

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

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

Лекция

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.

Лекция 18

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

4 семестр

Раздел 1. Введение.

Лекция 1

Предмет и задачи курса. Взаимосвязь с естественными и техническими науками. История дисциплины «Детали машин».

Раздел 2. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Лекция 2

Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Нагрузки, действующие на детали машин. Определение допускаемых напряжений. Расчеты на прочность, жесткость, износостойкость. Проектные и проверочные расчеты.

Практическое занятие 1

Определение допускаемых напряжений и коэффициента запаса прочности при расчете деталей машин.

Раздел 3. Классификация деталей машин. Механические передачи.

Лекции 3,4

Классификация деталей машин. Условия нормальной работы передач.

Практические занятия 2,3

Кинематические и силовые соотношения в передачах. Определение мощности, передаточного числа и вращающего момента на валу передачи.

Раздел 4. Теории зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление зубчатых колес. Классификация зубчатых передач. Зацепление Новикова М.Л. Конструкция.

Лекция 5,6,7,8

Теория зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление зубчатых колес, модуль зацепления. Определение геометрических размеров прямозубых цилиндрических колес. Расчет зубьев на контактную прочность и на изгиб. Расчет косозубых цилиндрических зубчатых колес. Расчет конических зубчатых передач. Зацепление Новикова М.Л., конструкция и расчет.

Практические занятия 4,5,6,7

Изучение зубчатых редукторов. Основные характеристики редукторов. Расчет зубьев зубчатых колес на контактную прочность и на изгиб. Расчет косозубых цилиндрических зубчатых колес. Особенности расчета конических зубчатых колес.

Раздел 5. Червячные передачи. Передаточное отношение. КПД.

Лекция 9, 10

Червячные передачи. Классификация. Определение передаточного отношения и КПД. Конструкция. Самоторможение. Расчет на прочность. Определение геометрических размеров червячного колеса и червяка.

Практические занятия 8,9

Изучение конструкции червячного редуктора. Расчеты на прочность зубьев. Расчет на нагрев. Определение КПД.

Раздел 6. Цепные передачи. Конструкция.

Лекция 11, 12

Цепные передачи. Достоинства, недостатки, применение. Конструкция цепных передач. Расчет цепной передачи с роликовой и зубчатой цепью.

Практическое занятие 10

Волновые и фрикционные передачи. Конструкции волновых и Фрикционных передач. Использование в технике. Основы расчета.

Раздел 7. Ременная передача.

Лекция 13, 14

Ременная передача. Достоинства, недостатки, применение. Плоскоременные и клиноременные передачи. Конструкция ремней. Расчеты ремней по тяговой способности и на долговечность.

Практическое занятие 11

Изучение передач с гибкой связью. Ременные передачи. Конструкция ремней. Расчеты ремней по тяговой способности и на долговечность.

Раздел 8. Фрикционные передачи. Конструкция. Механический редуктор.

Лекция 15, 16, 17, 18

Фрикционные передачи Конструкции фрикционных передач. Использование в технике. Виды механических редукторов.

Практическое занятие 12

Цепные передачи. Конструкция цепных передач. Расчет цепной передачи с роликовой и зубчатой цепью.

Раздел 9. Валы и оси.

Лекция 19, 20, 21, 22

Валы и оси. Назначение и конструкция. Материалы. Критерии работоспособности при расчете осей и валов.

Практическое занятие 13

Валы и оси. Критерии работоспособности. Проектный и проверочный расчеты.

Раздел 10. Подшипники скольжения и качения. Конструкция, Подбор подшипников качения.

Лекция 23, 24, 25, 26

Подшипники. Устройство основных типов подшипников качения и скольжения. Классификация и маркировка. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Смазывание подшипников.

Практическое занятие 14

Подшипники качения. Маркировка. Изучение конструкции. Подбор подшипников и статической и динамической грузоподъемности.

Раздел 11. Неразъемные соединения.

Лекция 27, 28, 29, 30

Разъемные и неразъемные соединения. Сварные соединения, виды сварных швов. Заклепочные, паяные соединения

Практическое занятие 15,16

Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет шпонок и шлицев на смятие и срез.

Раздел 12. Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения.

Лекция 31,32,33

Шпоночные и шлицевые соединения. Типы шпонок, подбор, расчет на смятие и срез. Область применения шлицевых соединений, их преимущества перед шпоночными. Разновидности шлицевых соединений, конструкция и расчет.

Практическое занятие 17

Резьбовые соединения, характеристики и геометрические параметры. Основные типы резьб и области их применения. Силовые соотношения в винтовой паре.

Раздел 13. Резьбовые соединения. Типы резьбы. Применение.

Лекции 34,35,36

Резьбовые соединения. Классификация резьб и их геометрические параметры. Основные типы резьбы и области их применения. Силовые соотношения в винтовой паре. Условие самоторможения.

Практическое занятие 18

Расчет на прочность стержня болта при различных случаях нагрузки. Эксцентрично нагруженные болты. Расчет стержней, включающих группу болтов.

5.3. Лабораторный практикум

3 семестр

| № п/п | Разделы дисциплин | Наименование лабораторных работ |
|-------|-------------------|--|
| 1. | 2 | Изучение физических свойств жидкости (4 ч.) |
| 2. | 7 | Изучение приборов для измерения давления (2 ч.) |
| 3. | 7 | Измерение гидростатического давления (2 ч.) |
| 4. | 4 | Изучение структуры потока жидкости (3 ч.) |
| 5. | 6 | Определение местных потерь напора (2 ч.) |
| 6. | 6 | Определение потерь напора по длине (2ч.) |
| 7. | 9 | Определение технических характеристик гидротарана (2 ч.) |
| 8. | 14 | Испытание модели гидроударной электростанции (2 ч.) |
| | | Итого: 19 ч. |

4 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ |
|-------|----------------------|---|
| 1 | 2 | Определение допускаемых напряжений и коэффициента запаса прочности при расчете деталей машин. (1 ч.) |
| 2 | 3 | Классификация деталей машин. Условия нормальной работы передач. (1 ч.) |
| 3 | 4 | Изучение зубчатых редукторов. Основные характеристики редукторов. (2 ч.) |
| 4 | 5 | Изучение конструкции червячного редуктора. Расчеты на прочность зубьев. Расчет на нагрев. Определение КПД. (2 ч.) |
| 5 | 6 | Цепные передачи. Конструкция цепных передач. Расчет цепной передачи с роликовой и зубчатой цепью. (1 ч.) |
| 6 | 7 | Изучение передач с гибкой связью. Ременные передачи. Конструкция ремней. Расчеты ремней по тяговой способности и на долговечность. (1 ч.) |
| 7 | 8 | Фрикционные передачи. Конструкции фрикционных передач. Использование в технике. Виды механических редукторов. (2 ч.) |
| 8 | 9 | Валы и оси. Критерии работоспособности. Проектный и проверочный |

| | | |
|----|----|---|
| | | расчеты. (2 ч.) |
| 9 | 10 | Подшипники качения. Маркировка. Изучение конструкции. Подбор подшипников и статической и динамической грузоподъемности (2 ч.) |
| 10 | 11 | Сварные соединения, виды сварных швов. Заклепочные, паяные соединения. (2 ч.) |
| 11 | 12 | Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет шпонок и шлицев на смятие и срез. (1 ч.) |
| 12 | 13 | Расчет соединений, включающих группу болтов. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения. (1ч.) |
| | | Итого: 18 ч. |

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов [Электронный ресурс].— М.: Машиностроение, 2012. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5806.
2. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс] / А.В Тюняев,. В. П. Звездаков , В. А. Вагнер. — М.: Лань, 2013. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5109.
3. Лапшев, Н. Н. Гидравлика: учебник / Н.Н. Лапшев. – М. : Академия, 2008. – 272 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под общ. ред. А. Т. Скойбеда. — 2-е изд., перераб. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 559 с.
2. Балдин, В.А. Детали машин и основы конструирования: передачи: учебное пособие для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко. —М. :Академкнига, 2006. — 332 с.
3. Детали машин и основы конструирования / М.Н. Ерохин [и др.] . — М. : Колосс, 2005. — 462 с.
4. Гладков, А.К. Гидравлика : методические указания / А. К. Гладков, В. В. Крашенинников. – Новосибирск : НГПУ, 2002. — 32 с.
5. Гидравлика / Н. Н. Крещенский [и др.]. — М. : Энергия, 1988. — 396 с.
6. Дробнис, В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины / В. Ф. Дробнис. — М. : Просвещение, 1987. — 384 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Учебно-методический комплекс, включающий: программу курса «Машиноведение», методические указания к практическим занятиям, задания для самостоятельной работы, примеры компьютерных программ на языке Турбо Паскаль, компьютерные тестовые задания и ответы, стенды с демонстрационными материалами по темам: ременные передачи; подшипники; цепные передачи; болтовые соединения; заклепочные соединения, сварные соединения, интернет ресурсы.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| №п /п | Наименование раздела (темы) учебной дисциплины | Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения | Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов |
|-------|--|---|--|
| 1 | Критерии работоспособности и расчета деталей машин. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 2 | Классификация деталей машин. Механические передачи. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 3 | Теории зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление зубчатых колес. Классификация зубчатых передач. Зацепление Новикова М.Л. Конструкция. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). Учебный фильм «Зубчатые передачи» | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 4 | Червячные передачи. Передаточное отношение. КПД. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Макет червячного редуктора. |
| 5 | Цепные передачи. Конструкция. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 6 | Ременные передачи. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Макеты редукторов, элементы передач. |
| 7 | Фрикционные передачи. Конструкция. Механический редуктор. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Редукторы с разрезами и сечениями |
| 8 | Валы и оси. Конструкция. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Плакаты и чертежи сборочных единиц |
| 9 | Подшипники скольжения и качения. Конструкция, Подбор подшипников качения. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). Документальный фильм «Изготовление подшипников». | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 10 | Неразъемные соединения. Сварные, заклепочные, паяные соединения. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). Документальный фильм «Виды сварочных швов». | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 11 | Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |

| №п /п | Наименование раздела (темы) учебной дисциплины | Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения | Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов |
|-------|--|--|--|
| 12 | Резьбовые соединения. Типы резьбы. Применение. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 13 | История развития гидравлики и гидроэнергетики | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 14 | Жидкость, ее свойства. Понятие идеальной жидкости. Основное уравнение гидравлики | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Демонстрационная установка «Капелька» |
| 15 | Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 16 | Основы гидродинамики. Режимы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 17 | Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его использование в технике. Карбюратор, пульверизатор | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Демонстрационная установка «Капелька» |
| 18 | Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 19 | Приборы для измерения гидростатического давления: пьезометры, манометры, вакууметры. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Манометр механический с трубчатой пружиной, денсиметр аккумуляторный |
| 20 | Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 21 | Явление гидравлического удара в трубопроводе. Гидравлический таран. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 22 | Гидравлические машины, их классификация. Перспективы использования гидромашин в технике. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 23 | Назначение, устройство и принципы работы гидравлических насосов. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |

| №п /п | Наименование раздела (темы) учебной дисциплины | Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения | Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов |
|-------|--|--|---|
| 24 | Объемные гидроприводы, их схемы и принципы работы. Следящий гидропривод. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 25 | Виды энергоресурсов. Понятие гидроэнергетического потенциала. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |
| 26 | Назначение, состав и порядок работы гидроэлектростанции. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. Гидроударная электростанция (модель) |
| 27 | Перспективы развития гидроэнергетики в России. Новые типы ГЭС. | Программное обеспечение для создания и редактирования мультимедийных презентаций (OpenOffice.org Impress). | Комплекс мультимедийного презентационного оборудования: компьютер, проектор, интерактивная доска. |

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации преподавателю

3 семестр

Изучение дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» включает в себя чтение лекций, проведение практических занятий, лабораторных работ, выполнение самостоятельных работ. Во время лекционных занятий рекомендуется использовать проблемный метод обучения в сочетании с методом мозгового штурма и в форме диспута. На практических занятиях целесообразно применять преимущественно проектный метод обучения с выполнением как индивидуальных так и групповых заданий.. Для решения сложных задач гидродинамики рекомендуется составлять компьютерные программы на языке Турбо Паскаль, используя при этом умения и навыки, полученные при изучении курса «Информационные технологии в образовании».

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

| № п/п | Содержание дисциплины | Формы обучения |
|-------|--|----------------------------|
| 1. | История развития гидравлики и гидроэнергетики | - |
| 2. | Жидкость, ее свойства. Понятие идеальной жидкости. Основное уравнение гидравлики | Разбор конкретных ситуаций |
| 3. | Закон Архимеда. Основы теории плавания. Остойчивость плавающего тела | Разбор конкретных ситуаций |
| 4. | Основы гидродинамики. Режимы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода. | Разбор конкретных ситуаций |
| 5. | Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его использование в технике. Карбюратор, пульверизатор | Разбор конкретных ситуаций |
| 6. | Гидравлические трубопроводы, их классификация. Гидравлические сопротивления. | Разбор конкретных ситуаций |

| | | |
|-----|--|---|
| 7. | Приборы для измерения гидростатического давления: пьезометры, манометры, вакууметры. | Выполнение ситуационных заданий |
| 8. | Истечение жидкости через отверстия и насадки. Использование насадок в технике. | Выполнение ситуационных заданий |
| 9. | Явление гидравлического удара в трубопроводе. Гидравлический таран. | Выполнение ситуационных заданий |
| 10. | Гидравлические машины, их классификация. Перспективы использования гидромашин в технике. | Беседа. Диспут. |
| 11. | Назначение, устройство и принципы работы гидравлических насосов. | Практика-исследование |
| 12. | Объемные гидроприводы, их схемы и принципы работы. Следящий гидропривод. | Практика-исследование |
| 13. | Виды энергоресурсов. Понятие гидроэнергетического потенциала. | Практика-исследование |
| 14. | Назначение, состав и порядок работы гидроэлектростанции. | Выполнение ситуационных заданий |
| 15. | Перспективы развития гидроэнергетики в России. Новые типы ГЭС. | Семинар с использованием метода «круглого стола». |

4 семестр

Изучение дисциплины «Детали машин» включает в себя чтение лекций, проведение практических занятий, лабораторных работ, выполнение самостоятельных работ. При изучении тем «Теория зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление зубчатых колес» и «Червячные передачи» занятия должны включать элементы научно-исследовательской работы. Текущий контроль знаний проводится в форме вопросов. Итоговый контроль знаний проводится в форме экзамена.

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

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

| № п/п | Содержание дисциплины | Формы обучения |
|-------|--|---------------------------------|
| 1. | Введение. История курса. | - |
| 2. | Критерии работоспособности и расчета деталей машин. | Практика-исследование |
| 3. | Классификация деталей машин. Механические передачи. | Выполнение ситуационных заданий |
| 4. | Теории зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление зубчатых колес. Классификация зубчатых передач. Зацепление Новикова М.Л. Конструкция. | Выполнение ситуационных заданий |
| 5. | Червячные передачи. Передаточное отношение. КПД. | Разбор конкретных ситуаций |
| 6. | Цепные передачи. Конструкция. | Разбор конкретных ситуаций |

| | | |
|-----|---|---------------------------------|
| 7. | Ременные передачи. | Выполнение ситуационных заданий |
| 8. | Фрикционные передачи. Конструкция. Механический редуктор. | Выполнение ситуационных заданий |
| 9. | Валы и оси. Конструкция. | Выполнение ситуационных заданий |
| 10. | Подшипники скольжения и качения. Конструкция, Подбор подшипников качения. | Разбор конкретных ситуаций |
| 11. | Неразъемные соединения. Сварные, заклепочные, паяные соединения. | Разбор конкретных ситуаций |
| 12. | Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. | Разбор конкретных ситуаций |
| 13 | Резьбовые соединения. Типы резьбы. Применение. | Разбор конкретных ситуаций |

7.2. Методические указания для студентов

В соответствии с учебным планом программой дисциплины предусмотрены лекционные, лабораторные и практические занятия, которые проводятся в строгой логической последовательности. После изучения каждой темы студенты дома выполняют самостоятельные работы, отвечают на контрольные вопросы, используя при этом рекомендуемую программой литературу, проходят экспресс-тестирование. В процессе выполнения самостоятельных работ возможна консультация с преподавателем. К сдаче экзамена/зачета допускаются студенты, успешно выполнившие в полном объеме требования, предъявляемые программой дисциплины.

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № п/п | Тематика самостоятельной работы | Контроль выполнения |
|-------|--|-----------------------------------|
| 1 | Подготовка к тестовому контролю по разделам 1-13 (Детали машин) п.8.1. Подготовка к тестовому контролю по разделам 1-15 (Гидравлика и гидравлические машины) п.8.1. | Проверка тестирования |
| 2 | Выполнение отчетов по лабораторным работам | Проверка на консультациях |
| 3 | Выполнение индивидуальных заданий п. 8.2 | Проверка на практических занятиях |
| 4 | Подготовка к сдаче зачета п.8.3 | Сдача зачета |
| 5 | Подготовка к сдаче экзамена п.8.4 | Сдача экзамена |

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Перечень контрольных вопросов

3 семестр

1. История развития гидравлики, план ГОЭЛРО.
2. Роль Российских учёных в развитии гидравлики.
3. Физические характеристики жидкости: плотность, удельный вес. Приборы для измерения плотности жидкости.

4. Сжимаемы и несжимаемые жидкости, их практическое применение. Понятие коэффициента объёмного сжатия. 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. Основы теории плавания. Условие плавучести. Закон Архимеда. Остойчивость плавающего тела. Условие остойчивости.
10. Способы повышения остойчивости плавающего тела.
11. Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
12. Струйная модель потока жидкости. Кинематические элементы потока.
13. Расход жидкости. Виды расходов, их размерности и аналитические выражения.
14. Понятие средней скорости потока. Уравнение неразрывности струи.
15. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
16. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, его геометрическая интерпретация.
17. Виды гидравлических сопротивлений.
18. Определение потерь напора по формуле Байбаха. Методика расчёта простого трубопровода.
19. Приборы для измерения гидравлического давления. Назначение, устройство и принцип работы пьезометра. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного манометра.
20. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного вакуумметра.
21. Особенности истечения жидкости через малые отверстия
22. Уравнение истечения жидкости через малое отверстие.
23. Виды насадков, использование насадков в технике.
24. Гидроудар в трубопроводе, теория гидроудара.
25. Способы уменьшения гидроудара в напорном трубопроводе.
26. Назначение, конструкция и принцип работы гидротарана.
27. Гидравлические машины, их классификация.
28. Специальные гидромашины: компрессоры, вентиляторы.
29. Назначение, устройство и принцип работы гидропресса.
30. Назначение, устройство и принцип работы поршневого насоса.
31. Назначение, устройство и принцип работы центробежного насоса.
32. Шестеренные насосы, их назначение, устройство и принцип работы.
33. Объёмные гидроприводы, их классификация. Примеры использования гидроприводов в технике.
34. Назначение, схема и порядок работы объёмного гидропривода поступательного движения.
35. Поворотные гидроприводы, их область применения и принцип работы.
36. Следящий гидропривод копировального станка.
37. Понятие гидроэнергетического потенциала.
38. Распределение гидроэнергоресурсов России и проблемы их использования.
39. Проблемы использования гидроэнергетического потенциала Сибирского региона.
40. Гидроэлектростанции. Состав, порядок работы и технические характеристики плотинной ГЭС
41. Назначение, устройство и принцип работы гидравлической турбины.
42. Экологические проблемы гидроэнергетики.

43. Гидроаккумулирующие электростанции, их назначение, состав и принцип работы.
44. Приливные электростанции, их состав и принцип работы.
45. Состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики. Наплавные гидроэлектростанции: назначение, состав и порядок работы.

4 семестр

1. Какие существуют виды резьбы по числу заходов ее и по направлению наклона витков и где их применяют?
2. Почему для болтов применяют треугольную резьбу?
3. Какие различают виды метрической резьбы?
4. Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение?
5. Когда применяют резьбы с мелкими шагами, а также прямоугольную, трапецеидальную, упорную и круглую?
6. Как рассчитывают резьбу?
7. Какие различают виды зубчатых передач и где их применяют?
8. Каковы основные достоинства зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
9. Почему эвольвентное зацепление имеет преимущественное применение?
10. Каков стандартный исходный профиль рейки эвольвентного зацепления?
11. Какие различают виды зубьев и где их применяют?
12. Что такое модуль зацепления и модуль зубьев?
13. Какие модули различают для косых, шевронных и криволинейных зубьев?
14. Как устроены планетарные зубчатые передачи?
15. Каковы их достоинства и где их применяют?
16. Что представляет собой волновая зубчатая передача и какими достоинствами она обладает?
17. Что представляет собой зацепление Новикова?
18. Каковы достоинства и недостатки его и где его применяют?
19. Каковы преимущества и недостатки червячной передачи по сравнению с зубчатой и где ее применяют?
20. Как определяется КПД червячной передачи?
21. Чем характеризуется самоторможение червячной передачи?

8.2. Задания для самостоятельной работы

3 семестр

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_o – 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 , 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 , см | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | 38 | 40 | 41 | 44 | 46 | 44 | 48 |
| a , 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 , 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 , 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 , см | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 28 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| H , см | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 70 |
| G , 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 .

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 , кПа | 380 | 390 | 400 | 410 | 420 | 430 | 440 | 450 | 460 | 470 | 480 | 500 |
| h , м | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 | 30 | 30 |
| Q , м ³ /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 , м | 220 | 230 | 230 | 240 | 250 | 250 | 250 | 260 | 260 | 270 | 270 | 280 |
| D , мм | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 | 120 | 130 | 100 |
| Δ , 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 |
| $\sum \xi$, м | 20 | 25 | 20 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 30 | 30 |

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

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 (м³/с), если диаметр жиклёра d , а плотность бензина $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$.

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 , 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 , кПа | 10 | 10,5 | 10,5 | 11 | 12 | 13 | 13,5 | 13,5 | 14 | 14,5 | 15 | 15 |
| Δp , 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 , 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 |

4 семестр

В соответствии с учетом конкретного вида редуктора выполнить задание:

1. выбор электродвигателя

- определение частоты вращения барабана конвейера
- определение мощности на барабане конвейера
- определение мощности на валу электродвигателя

2. силовой расчет привода

- определение частоты вращения валов
- определение мощности на валах
- определение крутящих моментов на валах

3. расчет зубчатой передачи

- выбор материала зубчатых передач
- определение допускаемых контактных напряжений передачи
- определение допускаемых напряжений изгиба зубчатых передач
- проектный расчет передачи
- проверочный расчет закрытой цилиндрической передачи на контактную прочность
- расчет зубьев цилиндрических зубчатых колес на изгибную прочность

8.3. Перечень вопросов к зачету

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
24. 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, пульверизатор (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.

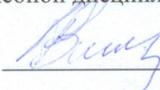
8.3. Перечень вопросов к экзамену

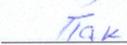
1. История дисциплины «Детали машин».
2. Классификация ДМ.
3. Нагрузки, действующие на детали машин.
4. Критерии работоспособности и расчета ДМ.
5. Циклы изменения напряжений.
6. Предельные и допускаемые напряжения.
7. Определение коэффициентов запаса прочности.
8. Материалы, применяемые для изготовления деталей машин.
9. Факторы, влияющие на предел выносливости деталей машин.
10. Контактная прочность и контактные напряжения. Формула Герца.

11. Сварные соединения. Расчет сварных соединений.
12. Заклепочные соединения. Расчет заклепочных соединений.
13. Резьбовые соединения. Конструкция резьбовых соединений.
14. Конструкция шпоночных и шлицевых соединений.
15. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
16. Ременные передачи. Достоинства и недостатки.
17. Расчет зубчатой передачи по напряжениям изгиба.
18. Ременная передача. Напряжения в ремне.
19. Геометрические параметры ременной передачи.
20. Цепные передачи. Конструкция приводных цепей.
21. Определение основных параметров цепной передачи.
22. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки.
23. Классификация зубчатых передач.
24. Виды разрушения зубьев.
25. Теория эвольвентного зацепления зубчатых колес.
26. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес.
27. Определение геометрических размеров прямозубого цилиндрического колеса.
28. Расчет зубчатой передачи на контактную прочность.
29. Методы изготовления зубчатых колес. Подрезание зубьев.
30. Особенности расчета косозубой цилиндрической передачи.
31. Конические передачи. Конструкция конических зубчатых передач. Применение.
32. Конические передачи. Особенности расчета конических зубчатых передач.
33. Червячные передачи. Достоинства, недостатки. Применение. КПД.
34. Геометрические параметры и способы изготовления червячных передач.
35. Типы редукторов. Применение в машинах.
36. Валы и оси. Классификация. Материалы для валов и осей.
37. Проектный расчет валов и осей.
38. Проверочный расчет валов.
39. Подшипники качения. Классификация. Обозначение.
40. Соединительные муфты. Конструкция и подбор.
41. Расчет червячных передач.
42. Расчет болтовых соединений.
43. Кинематические и силовые соотношения в передачах.
44. Резьбовые соединения. Основные типы резьб.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.62 «Педагогическое образование», профили «Технология и экономика», «Безопасность жизнедеятельности и технология», (квалификация – бакалавр).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

к.т.н., доцент кафедры ПМ,  Г.И. Бандаевский

ассистент кафедры «ПМ» ТГПУ  Р. Ю. Пак

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Прикладная механика» протокол № 1 от «29» 08 2013 г.

Зав. кафедрой  У.М. Шереметьева

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией факультета технологии и предпринимательства ТГПУ протокол № 2 от «3» 09 2013 г.

Председатель методической комиссии факультета технологии и предпринимательства  Е.С. Синожина