

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ
_____ В.Л. Бибик
« 13 » сентября 2013 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА**

Направление (специальность) ООП: МАШИНОСТРОЕНИЕ
Номер кластера (для унифицированных дисциплин) _____

Профиль(и) подготовки (специализация, программа)
ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Квалификация (степень) БАКАЛАВР
Базовый учебный план приема 2013 г.
Курс 3 семестр 5
Количество кредитов 3
Код дисциплины Б3.Б7

| Виды учебной деятельности | Временной ресурс по очной форме обучения |
|---------------------------|------------------------------------------|
| | |
| Лекции, ч | 18 |
| Практические занятия, ч | 18 |
| Лабораторные занятия, ч | 18 |
| Аудиторные занятия, ч | 54 |
| Самостоятельная работа, ч | 36 |
| ИТОГО, ч | 90 |

Вид промежуточной аттестации зачет в 5 семестре
Обеспечивающее подразделение кафедра «Горно-шахтное оборудование»

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент Казанцев А.А.
(ФИО)

Руководитель ООП _____ к.т.н., доцент Моховиков А.А.
(ФИО)

Преподаватель _____ ст. преподаватель Анучин А.В.
(ФИО)

2013г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Ц 1. Подготовка выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области разработки и внедрения технологических процессов, технологической оснастки и средств механизации и автоматизации в машиностроительном производстве при наличии у выпускников широкого производственного опыта, обеспечивающего минимальные сроки адаптации к условиям предприятий.

Ц 4. Подготовка выпускника к научно-исследовательской деятельности в области разработки ресурсоэффективных технологий, оборудования и оснастки механической и физико-технической обработки, процессов сварки, а также родственных процессов производства изделий машиностроения.

Ц 5. Подготовка выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина (модуль) «Механика жидкости и газа» относится к циклу «Б.3 Профессиональный цикл»

Дисциплине (модулю) «Механика жидкости и газа» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б2.Б3 Математика
- Б2.Б2 Физика
- Б2.Б5 Теоретическая механика
- Б3.Б1 Инженерная графика

Дисциплина опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения

Содержание разделов дисциплины (модуля) «Обогащение полезных ископаемых» предшествует освоение дисциплин» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Б3.В.1.3 Металлорежущие станки
- Б3.В.1.5 Автоматизация производственных процессов

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

В результате изучения дисциплины студент должен: знать свойства жидкостей, освоить выводы основных уравнений гидравлики, знать условия их применения, уметь применять уравнения гидравлики для расчета анализа жидкости и процессов течения, уметь приобрести навыки решения практических задач гидравлики и использования справочной литературы их решения.

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения):

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

| Результаты обучения (компетенции и из ФГОС) | Составляющие результатов обучения | | | | | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Код | Знания | Код | Умения | Код | Владение опытом |
| Р1 | 3.1.1 | Базовые естественнонаучные и математические, лежащие в основе профессиональной деятельности АИОР-5.2.1; | У.1.1 | Целенаправленно применять базовые знания в области математических, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности ОК-9; Сочетать теорию и методы для решения инженерных задач АИОР 5.2.8 | В.1.1 | Научными принципами, лежащими в основе профессиональной деятельности АИОР-5.2.1; |
| | 3.1.3 | Базовые инженерные, лежащие в основе профессиональной деятельности АИОР-5.2.1; | У.1.2 | | В.1.2 | Основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОК-10; |
| | | | | | В.1.3 | Методами теоретического исследования ОК-10; |
| Р2 | 3.2.2 | Методов формулирования и решения инженерных задач АИОР-5.2.3 АИОР-5.2.8; | У.2.2 | Применять полученные знания для определения, формулирования и решения инженерных задач, используя соответствующие методы АИОР-5.2.3 ОК-9; | В.2.1 | Целостной системой научных знаний об окружающем мире ОК-1; |
| Р12 | 3.12.1 | В области конструирования, технической механики, механики жидкости и газа. | У.12.1 | Проектировать изделия общего и горного машиностроения, опасные технические объекты, с обеспечением требований технологичности, ресурсоэффективности и безопасности в том числе с использованием САПР ПК-1, ПК-6, ПК-8. | В.12.1 | Приемами анализа и синтеза конструкций, проектными и проверочными методиками расчета конструкций. |

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механика жидкости и газа» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Результат |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности |
| P2 | Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире. |

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Лекция. Историческая справка. Предмет «Механика жидкости и газа». Задачи и содержание курса. Основные физические свойства жидкостей. Отличительные особенности различных состояний вещества; силы, действующие на жидкость, основные свойства жидкостей.

Лабораторная работа №1.

Изучение конструкций приборов для измерения давления.

Раздел 2. Гидростатика.

Лекция. Гидростатическое давление и его свойства; основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их решения для ряда частных случаев.

Лабораторная работа №2.

Измерение гидростатического давления.

Практическая работа

Решение задач по разделу "Гидростатика".

Раздел 3. Кинематика жидкости.

Лекция. Движение жидкой частицы; понятие о вихревом потенциальном движении; расход, уравнение расхода; ускорение жидкой частицы.

Лабораторная работа №3.

Измерение пьезометрического и скоростного напора.

Практическая работа

Решение задач по разделу "Кинематика жидкости".

Раздел 4. Теория подобия гидромеханических процессов.

Лекция. Теория подобия гидромеханических процессов. Метод размерностей в гидромеханике.

Раздел 5. Динамика жидкости.

Лекция. Динамика невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для

элементарной струйки идеальной жидкости; уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкого газа.

Лабораторная работа №4.

Иллюстрация уравнения Бернулли.

Практическая работа

Решение задач с применением уравнения Бернулли. Гидравлические сопротивления.

Раздел 6. Режимы течения жидкости в трубах.

Лекция. Режимы течения жидкости в трубах. Опыты Рейнольдса. Теория ламинарного течения в круглых трубах. Начальный участок ламинарного течения. Ламинарное течение в зазоре. Турбулентное течение в шероховатых трубах.

Лабораторная работа №5.

Истечение жидкостей из отверстий и насадок.

Практическая работа

Решение задач по разделу: «Режимы течения жидкости в трубах»

Раздел 7. Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Лекция. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре; истечение жидкости из резервуара при переменном напоре; истечение под уровень.

Лабораторная работа №6.

Изучение режимов движения жидкости.

Практическая работа

Решение задач по теме: "Истечение жидкости через отверстия, насадки, дроссели и клапаны".

Раздел 8. Местные гидравлические сопротивления.

Лекция. Внезапное расширение русла. Постепенное расширение русла. Внезапное сужение русла. Постепенное сужение русла. Внезапный поворот трубы (колесо). Постепенный поворот трубы (закругленное колесо или отвод).

Лабораторная работа №7.

Определение коэффициентов местных сопротивлений.

Практическая работа

Решение задач по теме: Местные гидравлические сопротивления.

Раздел 9. Гидравлический расчет трубопроводов.

Лекция. Простой трубопровод постоянного сечения; соединения простых трубопроводов; трубопроводные системы с насосной подачей; гидравлический удар в трубах.

Практическая работа

Решение задач по теме: Гидравлический расчет трубопроводов.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» следующие образовательные технологии:

Таблица 3

| Методы и формы организации обучения | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------------|-----|
| ФОО | Лекц. | Лаб. раб. | Пр. зан./ сем., | СРС |
| Методы | | | | |
| Работа в команде | | х | х | |
| Обучение на основе опыта | х | х | х | |
| Опережающая самостоятельная работа | х | | | х |

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа бакалавров с лекционным материалом;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- выполнение домашних заданий;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучение теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,
- подготовка к зачету.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
- анализ научных публикаций по определенной теме исследований.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- вопросы входного контроля (примеры приведены):
 1. Понятие смысл закона сохранения энергии.
 2. Масса, скорость, ускорение твердого тела. Второй закон Ньютона.
 3. Равномерное движение. Принцип Даламбера.
 4. Полные и частные производные функции. Полный дифференциал и его свойства
 5. Физические свойства жидкостей и газов.

- контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ (примеры приведены):

1. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия.

2. Классификация приборов для измерения давления по роду измеряемой величины.

3. Принцип работы пьезометра.

4. Принцип работы ртутного манометра.

5. Принцип работы поршневого манометра.

6. Принцип работы дифференциального манометра.

- вопросы, выносимые на зачет (примеры приведены):

1. Основные физические свойства жидкости и газа. Параметры, определяющие свойства жидкостей и газа. Силы, действующие на жидкость.

2. Гидростатическое давление и его свойства.

3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.

4. Равновесие жидкости под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.

5. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор.

6. Равновесие газа в поле силы тяжести. Относительный покой жидкости и газа.

7. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Определение координат центра давления.

8. Сила давления жидкости на цилиндрическую поверхность. Центр давления силы. Тело давления.

9. Закон Архимеда. Теория плаванию тел. Понятие остойчивости плавающих тел.

10. Виды движения жидкости. Параметры потока.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

| Контролирующие мероприятия | Результаты обучения по дисциплине |
|------------------------------------------|-----------------------------------|
| Выполнение и защита лабораторных работ | РД2, РД3 |
| Выполнение и защита практических заданий | РД2, РД3 |
| Зачет | РД1, РД2, РД3 |

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости,

промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики и теплотехники : Учебник для СПО / О.Н. Брюханов , А.Т. Мелик-Аракелян , В.И. Коробко. - 4-е изд., стереотип. - М. : ИЦ "Академия", 2011. - 240 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : Учебное пособие для вузов / Под ред. С.П. Стесина. - 4-е изд., стереотип. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 335 с.
3. Винников, В.А. Гидромеханика : Учебник для вузов / В.А. Винников , Г.Г. Каркашадзе. - М. : Изд-во МГГУ, 2003. - 302 с.
4. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учебное пособие для вузов / Под ред. С.П. Стесина. - 4-е изд., стереотип. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 335 с.
5. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учебное пособие для вузов / Под ред. С.П. Стесина. - 4-е изд., стереотип. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 335 с.

Дополнительная литература:

1. Гидравлика и гидропривод: Учеб. пособие/Под общ. ред. И.Л. Пастоева. М.: Издательство МГГУ, 2001. – 520 с.
2. Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: Справочник / В.К. Свешников. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2004. - 511 с.
3. Назмеев, Ю.Г. Гидродинамика и теплообмен закрученных потоков реологически сложных жидкостей / Ю.Г. Назмеев. - М. : Энергоатомиздат, 1996. - 304 с.
4. Накоряков, В.Е. Волновая динамика газо- и парожидкостных сред / В.Е. Накоряков , Б.Г. Покусаев , И.Р. Шрейбер. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 248 с.

5. Шашин, В.М. Гидромеханика : Учебник для втузов / В.М. Шашин. - М. : Высшая школа, 1990. - 384 с.
6. Большаков, В.А. Гидравлика. Общий курс : Учебник для вузов / В.А. Большаков, В.Н. Попов. - Киев : Вища школа Головное изд-во, 1989. - 215 с.
7. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу / Под ред. Некрасова Б.Б. - М. : Высшая школа, 1989. - 192 с.
8. Константинов, Ю.М. Гидравлика : Учебник / Ю.М. Константинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев : Вища школа, 1988. - 398 с.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

<http://mzg.ipmnet.ru/ru/Issues.php> - журнал публикует: фундаментальные исследования классических моделей идеальных и вязких несжимаемых жидкостей и совершенного газа; исследования, связанные с усложнением и совершенствованием этих моделей для описания специальных классов течений интересных с практической точки зрения (движение тел в воде с большими скоростями, турбулентные течения, течения химически реагирующих газовых смесей, многофазные течения, течения стратифицированных жидкостей, течения в пограничном слое, течения в условиях микрогравитации и т.д.); исследования по разработке новых моделей, позволяющих описывать течения жидкостей и газов в условиях, характерных для "стыка наук" (движения вязкоупругих сред, магнитогидродинамические течения, электрогидродинамические течения, биомеханические течения и т.д.); исследования в области устойчивости течений; исследование моделей турбулентности и ламинарно-турбулентного перехода и т.д.

<http://www.techgidravlika.ru/> - Один из лучших справочников по гидравлике.

http://www.boschrexroth.com/country_units/europe/russia/ru/products_neu/bri/index.jsp - сайт подразделения промышленной гидравлики «Бош Рексрот»

<http://gidravl.narod.ru/index.html> - Данный сайт предназначен для студентов дневной и заочной формы обучения. Здесь представлены лекции по курсу "Основы гидравлики" и "Гидравлические и пневматические машины", тесты для проверки пройденного материала, примеры чертежей гидроаппаратов, а также экзаменационные вопросы для подготовки к экзаменам. Автор лекций: Кононов Артем Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры "Строительные и дорожные машины" Братского государственного университета

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование) | Корпус, ауд., количество установок |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | Гидростенд универсальный ГС-3 со сменными комплектами для проведения лабораторных работ. | 6 корпус, лаборатория гидравлики. 1(один) |
| 2 | Лабораторная установка для изучения гидростатического давления. | 6 корпус, лаборатория гидравлики. 1(один) |
| 3 | Лабораторная установка для изучения режимов движения жидкости. | 6 корпус, лаборатория гидравлики. 1(один) |
| 4 | Лабораторная установка для изучения гидравлических сопротивлений. | 6 корпус, лаборатория гидравлики. 1(один) |
| 5 | Наглядные пособия, в т. ч. гидравлические направляющие распределители, клапаны давления, насосы шестеренные, пластинчатые, центробежные, гидроаккумуляторы, манометры и т. д. | 6 корпус, лаборатория гидравлики. 1(один) |

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки «Машиностроение».

Программа одобрена на заседании кафедры

(протокол № 1 от «12» 09 2013 г.).

Автор(ы) _____ Тимофеев В.Ю., Анучин А.В.

Рецензент(ы) _____ Блащук М.Ю.