

401



Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
**Пермский национальный исследовательский
 политехнический университет**
 Аэрокосмический факультет
 Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»



УТВЕРЖДАЮ
 Ректор по учебной работе
 д-р техн. наук, проф.
Н. В. Лобов
 Н. В. Лобов
 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Гидромеханика»

Основная образовательная программа подготовки специалистов
 Специальность **131201.65 «Физические процессы
 горного и нефтегазового производства»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специализации специалиста	«Физические процессы нефтегазового производства» «Физические процессы горного производства»
Квалификация (степень) выпускника:	_____ Специалист
Специальное звание выпускника:	_____ Горный инженер
Выпускающая кафедра:	Разработка месторождений полезных ископаемых
Форма обучения:	_____ очная

Курс: 4

Семестр: 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
 Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Виды контроля:

Экзамен: 8	Зачёт: -	Курсовой проект: -	Курсовая работа: -
-------------------	----------	--------------------	--------------------

Пермь, 2015 г.

Учебно - методический комплекс дисциплины «Гидромеханика» разработан на основании:

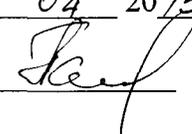
- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «24» января 2011 г., номер приказа «89» по направлению подготовки (специальности) 131201.65 «Физические процессы горного и нефтегазового производства»;
- компетентностных моделей выпускника ООП по специальности 131201.65 «Физические процессы горного и нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства» и «Физические процессы горного производства», утвержденных «24» июня 2013 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по специальности 131201.65 «Физические процессы горного и нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства» и «Физические процессы горного производства», утвержденных «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Математика» (С2.Б.01), «Физика» (С2.Б.02), «Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса» (С3.Б.11), «Геомеханика» (С3.Б.13), «Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле» (С3.Б.05), «Технология и безопасность взрывных работ» (С3.Б.12), участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. техн. наук, доц.  А. И. Квашнин

Рецензент д-р техн. наук, проф.  Е. М. Набока

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» « 14 » 04 20 15 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
«Ракетно-космическая техника
и энергетические системы» д-р техн. наук, проф.  М. И. Соколовский

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
Аэрокосмического факультета « 11 » 06 20 15 г., протокол № 17**

Председатель учебно-методической комиссии
Аэрокосмического факультета доцент  В. П. Матюнин

Согласовано:

Заведующий
выпускающей кафедрой
«Разработка месторождений
полезных ископаемых» д-р техн. наук, проф.  С. С. Андрейко

Начальник управления
образовательных
программ канд. техн. наук, доц.  Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Целью учебной дисциплины является

- получение комплекса знаний основных законов гидромеханики;
- приобретение умений и навыков их приложения в горном и нефтегазовом деле;
- овладение типовыми методиками расчета гидромеханических параметров физических процессов горного или нефтегазового производства, а также при оценке месторождений полезных ископаемых.

В результате изучения дисциплины студент сможет быть компетентным в профессиональном анализе и решении задач, связанных с движением или равновесием (покоем) жидкости.

Студент формирует и демонстрирует следующую профессиональную компетенцию:

- готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов (ПК-2);

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкости;
- изучение закономерностей гидромеханических процессов горного или нефтегазового производства;
- формирование умения выявлять и анализировать физическую сущность явлений и проблем, возникающих при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов, находить пути их решения;
- формирование умения строить математические модели процессов движения жидкости и газа в трубопроводных и газопроводных системах;
- формирование навыков расчета движения жидкости и газа по трубопроводам.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- общие сведения о жидкостях (капельная и газообразная жидкость, модель, физические свойства);
- силы, действующие в жидкости, гидростатическое давление и его свойства;
- основные уравнения и законы гидростатики (дифференциальные уравнения равновесия жидкости, гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, абсолютный и относительный покой жидкости, сила давления жидкости на стенки сосудов);
- основы кинематики жидкости (виды движения, струйная модель движущейся жидкости, одномерные потоки жидкости, понятия живого се-

- чения потока, расхода, средней скорости, уравнение неразрывности для потока жидкости);
- основы гидродинамики (дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости, интеграл Бернулли, понятие напора, виды напоров, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости и газов, область применимости и приложения уравнения Бернулли, мощность потока);
 - режимы движения жидкости в трубах (ламинарный и турбулентный, критическое значение числа Рейнольдса);
 - гидравлические сопротивления (виды гидравлических сопротивлений, формулы для определения потерь напора в гидравлических сопротивлениях);
 - установившееся движение жидкости и газов по трубопроводам, прямая и обратная задачи гидравлики;
 - истечение жидкости через отверстия и насадки;
 - основные законы фильтрации жидкостей;
 - неустановившееся движение жидкости по трубопроводам (гидравлический удар в трубопроводе, формула Н. Е. Жуковского ударного повышения давления);
 - приборы для измерения гидравлических величин.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина «Гидромеханика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин рабочего учебного плана и является обязательной при освоении ООП по специальности 131201.65 «Физические процессы горного инефтегазового производства», специализациям «Физические процессы нефтегазового производства» и «Физические процессы горного производства».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать

- общие законы статики и кинематики жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами и оконтуривающими поверхностями, методы решения базовых задач гидростатики и динамики реальных жидкостей;
- методы расчета гидродинамических систем и основы расчета фильтрационных задач, встречающихся в горном и нефтегазовом деле;
- основные свойства жидкостей и газов;
- гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, уравнение поверхностей равного давления;
- элементы струйной модели движущейся жидкости;

- элементы потока жидкости;
- уравнения движения идеальной жидкости;
- общие уравнения энергии в дифференциальной и интегральной формах (интеграл Бернулли для линии тока, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости);
- область применимости уравнения Бернулли;
- виды напоров и их энергетический и геометрический смыслы;
- соотношения для определения мощности потока в заданном сечении;
- режимы движения жидкости в трубах;
- природу (механизм возникновения) гидравлических сопротивлений;
- основные сведения об установившемся и неустановившемся движении жидкости по трубопроводам, истечении жидкости через отверстия и насадки;
- устройство и принцип действия приборов для измерения гидравлических величин (плотности, вязкости, давления, расхода и скорости).

Уметь

- определять энергетические потери при движении реальных жидкостей в гидравлических системах, решать прямую и обратную задачи гидравлики;
- рассчитывать характеристики процесса истечения жидкостей из отверстий и насадков;
- применять основное уравнение гидростатики и уравнение Бернулли для решения практических задач;
- определять режимы движения жидкости в трубопроводах;
- строить эпюры давления жидкости на стенки сосудов;
- выявлять конкретное физическое содержание гидромеханических процессов при решении практических задач;
- использовать приборы для измерения гидравлических величин.

Владеть

- навыками решения прикладных задач гидромеханики, встречающихся в горном и нефтегазовом деле;
- навыками оценки реальности получаемых или исследуемых гидромеханических параметров в их числовом выражении;
- методикой расчета сил давления жидкости на стенки сосудов;
- методикой применения уравнения Бернулли для жидкости и газа;
- методикой расчета трубопроводов для жидкости и газа.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

1.5 Содержание дисциплины

Общие сведения о жидкости. Гидростатика. Кинематика жидкости. Гидродинамика. Гидравлические сопротивления. Установившееся движение жидкости по трубопроводам. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам. Истечение жидкости через отверстия и насадки.