



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
Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.
Н. В. Лобов
«08» / 07 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Гидравлика»

Основная образовательная программа подготовки специалистов
Специальность 130400.65 «Горное дело»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специализация специалиста	«Горные машины и оборудование»
Квалификация (степень) выпускника:	Специалист
Специальное звание выпускника:	Горный инженер
Выпускающая кафедра:	Горная электромеханика
Форма обучения:	очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

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

Виды контроля:

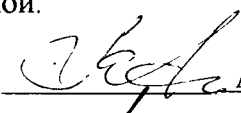
Экзамен.	5	Зачёт.	-	Курсовой проект:	-	Курсовая работа:	-
----------	---	--------	---	------------------	---	------------------	---

Пермь, 2015 г.

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

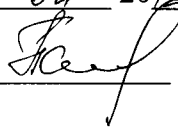
- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «24» января 2011 г., номер приказа «89» по специальности 130400.65 «Горное дело»;
- компетентностной модели выпускника ООП по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», утвержденного «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Аэрология горных предприятий» (БЗ.Б.11), «Геомеханика» (БЗ.Б.13), «Горные машины и оборудование» (БЗ.Б.15), «Горные машины и оборудование подземных горных работ» (БЗ.Б.20), «Горные машины для очистных и подготовительных работ» (БЗ.Б.20.1), «Диагностика технического состояния горных машин и оборудования» (БЗ.В.03), «Гидропневмопривод горных машин» (БЗ.В.04), «Шахтные пневматические установки» (БЗ.Б.20.7), 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

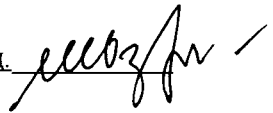
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» « 14 » 04 2015 г., протокол № 12

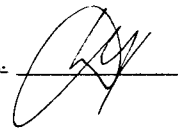
Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
«Ракетно-космическая техника
и энергетические системы» д-р техн. наук, проф.  М. И. Соколовский

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
Аэрокосмического факультета « 11 » 06 2015 г., протокол № 17**

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

Согласовано:

Заведующий
выпускающей кафедрой
«Горная электромеханика» д-р техн. наук, доц.  Г. Д. Трифанов

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 деле;
- владение типовыми методиками расчета гидромеханических параметров технологических процессов, происходящих в гидравлических системах технологического оборудования, горных машинах и шахтном оборудовании.

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 следующие профессионально-специализированные компетенции:

- демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-12);
- выбирать способы и средства мониторинга состояния горных машин и оборудования для их надежной и эффективной эксплуатации (ПСК-9.3).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкости;
- изучение закономерностей гидромеханических процессов, происходящих в сфере функционирования производств в горном деле;
- формирование умения выявлять и анализировать физическую сущность явлений и проблем, возникающих при эксплуатации гидравлических машин, гидропневмоприводов и гидрофицированного оборудования в горном деле, и 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.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- общие сведения о жидкостях (капельная и газообразная жидкость, модель, физические свойства);
- силы, действующие в жидкости, давление в жидкости, виды давления, гидростатическое давление и его свойства, единицы измерения давления и их численные соотношения;

- физические свойства жидкостей и газов (плотность, весомость, температурное расширение, сжимаемость, поверхностное натяжение, сопротивление растягивающим усилиям, парообразование и кипение, кавитация в жидкости, растворимость газов в жидкости, вязкость);
- вязкость жидкости (закон вязкого трения И. Ньютона, формула Петрова для определения силы вязкого трения, кинематическая и динамическая вязкость, единицы и приборы для измерения вязкости);
- модели жидкой среды (жидкость ньютоновская и неньютоновская, вязкая и невязкая, сжимаемая и несжимаемая);
- технические приложения основного уравнения гидростатики (давление и напор, эпюры избыточного и абсолютного давления, закон Паскаля и его применение в технике, приборы для измерения давления);
- сила давления жидкости на поверхности (силы давления на плоские и криволинейные поверхности, гидростатический парадокс, закон Архимеда);
- относительный покой жидкости (прямолинейное движение сосуда с жидкостью, равномерное вращение сосуда с жидкостью);
- основы кинематики жидкости (расход жидкости, уравнение расхода, средняя скорость потока, методы и приборы измерения расхода);
- местные гидравлические сопротивления (виды местных гидравлических сопротивлений, формулы для определения потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях);
- истечение жидкости через отверстия и насадки (истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре, коэффициенты истечения, истечение жидкости под уровень, истечение жидкости через насадки, истечение жидкости при переменном напоре);
- расчет простого трубопровода постоянного сечения (потребный напор, характеристика трубопровода, задачи по расчету трубопроводов);
- расчет сложных трубопроводов (последовательное и параллельное соединение трубопроводов, разветвленный трубопровод, сифонный трубопровод, трубопровод с насосной подачей жидкости);
- неустановившееся движение жидкости по трубопроводам (гидравлический удар в трубопроводе, формула Н. Е. Жуковского ударного повышения давления).

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина «Гидравлика» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин рабочего учебного плана и является обязательной при освоении ООП по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование».

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

Знать

- силы, действующие в жидкости;
- виды давления, единицы измерения давления и их численные соотношения;
- приборы для измерения давления;
- основные свойства жидкостей и газов;
- вязкость жидкости, единицы и приборы для измерения вязкости;
- модели жидкостей;
- соотношение между напором и давлением;
- закон Паскаля и его применение в технике;
- закон Архимеда;
- относительный покой жидкости;
- расход жидкости, уравнение расхода, методы и приборы для измерения расхода;
- местные гидравлические сопротивления при ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости;
- истечение жидкости через отверстия и насадки;
- основы расчетов простых и сложных трубопроводов;
- процесс протекания гидравлического удара в круглой трубе;
- способы ослабления гидравлического удара.

Уметь

- классифицировать силы, действующие в жидкости;
- измерять давление;
- измерять вязкость и плотность жидкости;
- определять силу давления на плоские и криволинейные поверхности;
- строить эпюры давления жидкости на стенки сосудов, находящихся в абсолютном или относительном покое;
- пояснить принцип действия гидравлического домкрата и мультипликатора давления;
- определять коэффициенты местных сопротивлений и коэффициент сопротивления трения (коэффициент Дарси);
- определять коэффициенты истечения жидкости;
- строить кривые потребного (располагаемого) напора и характеристики гидравлической сети;
- определять рабочую точку при работе насоса на гидравлическую сеть;
- определять повышение давления при гидравлическом ударе.

Владеть

- методикой оценки упругих свойств жидкости и газа;
- навыками определения плотности и вязкости жидкости;
- методикой расчета сил давления жидкости на стенки сосудов;
- методикой измерения давления в жидкости;
- методикой измерения расхода жидкости и газа;
- навыками расчета сил давления на плоские и криволинейные поверхности;
- методикой расчета простых и сложных трубопроводов.

1.5 Содержание дисциплины

Основные физические свойства жидкостей и газов. Технические приложения основного уравнения гидростатики. Сила давления жидкости на поверхности. Прямолинейное движение сосуда с жидкостью. Равномерное вращение сосуда с жидкостью. Расход жидкости. Местные гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Расчет простого трубопровода постоянного сечения. Расчет сложных трубопроводов. Гидравлический упор.