

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР

В.Л. Бибик

« 28 02 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
ГИДРОМЕХАНИКА**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **21.05.04** – «Горное дело»

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) _____

Профиль(и) подготовки (специализация, программа) Горные машины и оборудование

Квалификация (степень) специалист

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 3 семестр 5

Количество кредитов 4

Код дисциплины С1.БМ3.17

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	112
ИТОГО, ч	144

Вид промежуточной аттестации зачет в 5 семестре

Обеспечивающее подразделение кафедра Горно-шахтного оборудования

Заведующий кафедрой _____

Казанцев А. А., к.т.н.
(ФИО)

Руководитель ООП _____

Казанцев А. А., к.т.н.
(ФИО)

Преподаватель _____

Блашук М.Ю., к.т.н.

2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц1, Ц2, Ц3 основной образовательной программы «Горное дело».

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к проектно-конструкторской деятельности в области современных технологий и к научно-исследовательской деятельности, в том числе, в междисциплинарных областях.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля общепрофессиональных дисциплин ООП.

Пререквизиты: «Математика», «Физика» «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика».

Корреквизиты: «Гидромеханика», «Теплотехника», «Стационарные машины», «Транспортные машины», «Горные машины и оборудование».

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 (ОК-1, 13, 20, ПК-1, 2, 7, 15, 19, 21), критерий 5 АИОР (п. 5.1, 5.2.1)	3.1.8	Основные физические явления и законы механики, электротехники, термодинамики, оптики и ядерной физики и их математическое описание	У.1.1	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач.	В.1.8	Инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области
			У.1.4	Применять методы линейной алгебры и геометрии для решения практических задач.		
			У.1.8	Выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним технические расчеты		

РЗ (ОК-1, 2, 12, ПК-5, 6, 8, 14, 15, 23, 25, 26), критерий 5 АИОР (п. 5.2.3, 5.2.5, 5.2.7, 5.2.8)	3.3.7	Законы механики.	У.3.9	Решать прямую и обратную задачи гидравлики.	В.3.8	Навыками решения прикладных задач гидромеханики, встречающихся в горном деле
	3.3.23	Методы расчёта простых и сложных гидравлических сетей и основы расчёта фильтрационных задач, встречающихся в горном деле.	У.3.10	Рассчитывать характеристики процесса истечения жидкостей из отверстий и насадок.		
	3.3.51	Законы механики твёрдого тела, жидкости и газа.				

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки специалистов направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело».

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Применять базовые и специальные естественно-научные знания при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр. Требования ФГОС (ОК-1, 13, 20, ПК-1, 2, 7, 15, 19, 21), критерий 5 АИОР (п. 5.1, 5.2.1)
РД3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с выбором и разработкой интегрированных технологических проектов и систем при эксплуатационной разведке, переработке твёрдых полезных ископаемых и строительстве подземных объектов. Требования ФГОС (ОК-1, 2, 12, ПК-5, 6, 8, 14, 15, 23, 25, 26), критерий 5 АИОР (п. 5.2.3, 5.2.5, 5.2.7, 5.2.8)

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Историческая справка. Предмет гидромеханики. Задачи и содержание курса. Основные физические свойства жидкостей. Отличительные особенности различных состояний вещества; силы, действующие на жидкость, основные свойства жидкостей.

Раздел 2. Гидростатика

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

Раздел 3. Кинематика жидкости

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

Раздел 4. Динамика жидкости

Динамика невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости; уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкого газа.

Раздел 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.

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

Раздел 6. Теория подобия гидромеханических процессов.

Теория подобия гидромеханических процессов. Метод размерностей в гидромеханике.

Раздел 7. Режимы течения жидкости в трубах

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.

Раздел 8. Гидравлические сопротивления

Раздел 9. Гидравлический расчет трубопроводов.

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

Тематика лабораторных работ

Лабораторный практикум предназначен для закрепления знаний, полученных студентами на теоретических занятиях, а также привития навыков настройки оборудования для выполнения установленных задач и экспериментальных исследований.

1. Изучение конструкций приборов для измерения давления.
2. Измерение гидростатического давления.
3. Измерение пьезометрического и скоростного напора.

4. Иллюстрация уравнения Бернулли
5. Изучение режимов движения жидкости
6. Изучение конструкций роторных насосов и гидромоторов.
7. Определение коэффициентов местных сопротивлений.
8. Истечение жидкостей из отверстий и насадков.

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности		
	ЛК	ЛБ	СРС
Дискуссия	x		
IT-методы	x	x	x
Командная работа		x	x
Игра	x	x	
Опережающая СРС	x	x	x
Индивидуальное обучение		x	x
Проблемное обучение		x	x
Обучение на основе опыта		x	x

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1. Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- подготовке к зачету.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференци-

ях, семинарах и олимпиадах.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- по результатам самостоятельного (под контролем преподавателя) выполнения лабораторной работы,
- проведение устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время зачета (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Ведение конспекта лекций	P1, P3
Активное участие в обсуждении тем лекционных занятий, ответы на вопросы	P1, P3
Самостоятельное (под контролем учебного мастера) выполнение лабораторной работы	P1, P3
Устный опрос при защите отчетов по практическим работам	P1, P3
Результаты сдачи зачета	P1, P3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

Вопросы входного контроля (пример):

- определение объёма геометрических тел и площади фигур;
- размерность в формулах, перевод единиц измерения;
- агрегатное состояние веществ;
- свойства жидкостей и газов;
- понятие и смысл закона сохранения энергии;
- масса, скорость, ускорение твердого тела, 2-й закон Ньютона.

Контрольные вопросы, задаваемые при проведении лабораторных занятий (пример):

- 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.

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 модуля (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. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учебное пособие для вузов / Под ред. С.П. Стесина. - 4-е изд., стереотип. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 335 с.

Вспомогательная 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 вузов / 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.); ис-

следования 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/br/i/index.jsp - сайт подразделения промышленной гидравлики «Бош Рексрот»

<http://gidrav1.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

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Лекционная аудитория	6-33
2	Компьютер	6-33,1
3	Видеопроектор	6-33,1
4	Экран	6-33,1
5	Гидростенд универсальный ГС-3 со сменными комплектами для проведения лабораторных работ.	6 корпус, лаборатория гидравлики. 1
6	Лабораторная установка для изучения гидростатического давления.	6 корпус, лаборатория гидравлики. 1
7	Лабораторная установка для изучения режимов движения жидкости.	6 корпус, лаборатория гидравлики. 1
8	Лабораторная установка для изучения гидравлических сопротивлений.	6 корпус, лаборатория гидравлики. 1
9	Наглядные пособия, в т. ч. гидравлические направляющие распределители, клапаны давления, насосы шестеренные, пластинчатые, центробежные, гидроаккумуляторы, манометры и т. д.	6 корпус, лаборатория гидравлики. 1

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС-2010 по направлению и профилю подготовки 21.05.04 «Горное дело», профиль «Горные машины и оборудование»

Программа одобрена на заседании кафедры ГШО
(протокол №5 от «16» февраля 2016 г.).

Автор: Блащук Михаил Юрьевич

Рецензент Бегляков Вячеслав Юрьевич