


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор политехнического института

 Н.К. Гайдай
" 13 " 01 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.22 «Гидромеханика»

Направления (специальности) подготовки
21.05.04 «Горное дело»
(специальность)

Специализация: *«Подземная разработка рудных месторождений»*

Квалификация выпускника
Инженер

Форма обучения
очная / заочная

г. Магадан 2021 г.

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студента знаний, умений и навыков в области основных аспектов теоретической гидромеханики и гидравлики применительно к деятельности специалиста по горным машинам, а также шахтному и подземному строительству в рамках подготовки по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Задачами дисциплины являются:

- изучение наиболее важных свойств жидких сред; теоретических основ гидростатики, кинематики жидкостей и гидродинамики идеальных и реальных жидкостей; основ гидравлики, теории размерностей и теории фильтрации.
- методологического подхода к оценке статических и динамических явлений при движении и деформации жидких сред в трубопроводах, проточных частей гидравлических машин и устройств;
- формирование навыков проведения гидравлического эксперимента и обработки экспериментальных данных методами регрессионного анализа и теории подобия;
- усвоение методики решения инженерных задач по гидродинамике жидкостей и газов, в том числе самостоятельной работы.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина относится к модулю С1.Б – базовой части учебного плана. Уровень сформированности компетенций, освоенных при изучении данной дисциплины, должен соответствовать требованиям ФГОС ВО. Освоение дисциплины базируется на знаниях, приобретённых в дисциплинах: Физика и Гидравлика. Предшествует изучению специальной дисциплины Эксплуатация горных машин и оборудования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

• *Знать:*

- методы разработки модели процессов, явлений, возникающих в жидких средах, оценить достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
- принципы проектирования и реализации технологических процессов транспортирования горных пород, погрузочно-разгрузочных, сервисных и складских работ, где применяется гидравлические устройства, для конкретных условий с учетом требований промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

• *Уметь:*

- Анализировать процессы горного, горно-строительного производств и комплексы используемого оборудования как объекты управления, где в качестве рабочих органов применяются жидкие и газообразные рабочие среды.

• *Владеть:*

- Знаниями по выбору способов и средств мониторинга состояния гидравлических систем горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации.

Дисциплина Гидромеханика способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело»:

Общепрофессиональными (ОПК)

- готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5)

Профессиональными(ПК)

- владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20).

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 85 часов для очной формы и 14 часов для заочной формы обучения.

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на коррективку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена. Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа на одного обучающегося.

Таблица 1 – Очная форма обучения

Формы промежуточного контроля по семестрам: 7 семестр (4 курс), «экзамен».

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/ зачет. ед.
		Аудиторные занятия			Самостоя- тельная ра- бота	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лаборатор- ные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	7-й семестр	34	34	17	59	180/5
1	Первый модуль: Основы гидромеханики	12	12	6	16	
	Тема 1.1. Жидкости и их физические свойства Понятие сплошной среды Основ- ные свойства жидкостей и их меха- нические характеристики. Модели жидкостей.	4	4	2	6	
	Тема 1.2. Гидростатическое дав- ление	8	8	4	10	

	Равновесие жидкости и газа. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Равновесие газа в поле силы тяжести. Приборы для измерения гидростатического давления.				
2	<i>Второй модуль: Кинематика и динамика идеальной и вязкой жидкости</i>	14	16	11	30
	<i>Тема 2.1. Кинематика жидкости</i> Методы изучения кинематики жидкости. Линия тока. Трубка тока. Жидкая струйка. Уравнение неразрывности. Вихревые течения. Безвихревые (потенциальные) течения. Плоские и осесимметричные течения.	6	6	4	10
	<i>Тема 2.2. Динамика идеальной жидкости</i> Дифференцированные уравнения движения идеальной жидкости. Граничные и начальные условия. Уравнение Бернулли. Интеграл Эйлера. Примеры использования уравнения Бернулли и интеграла Эйлера для решения практических задач физики и техники.	4	6	4	10
	<i>Тема 2.3. Динамика вязкой жидкости</i> Режимы течений вязкой жидкости. Их характеристики. Уравнения Навье-Стокса. Основные положения внутренней задачи гидромеханики (гидравлики). Обтекание тел вязкой жидкостью. Понятие о пограничном слое. Сопротивление пластины. Явление отрыва пограничного слоя. Сопротивление хорошо и плохо обтекаемых тел.	4	4	3	10
3	<i>Третий модуль: Частные случаи гидромеханики</i>	8	6	-	13
	<i>Тема 3.1. Определение гидродинамических реакций при нестационарном движении тел в жидкости</i> Сопротивление осесимметричного тела, неравномерно движущегося в	4	4	-	6,5

	безграничной идеальной жидкости. Понятие о присоединенной массе. Общий случай движения тела. Обобщенные присоединенные массы. Инерционная гидродинамическая сила на цилиндре бесконечного размаха.					
	<i>Тема 3.2. Волновые движения жидкости. Основы теории крыла</i> Основные свойства и характеристики волн. Скорость распространения волн. Затухание волн с глубиной. Энергия волн. Влияние ветра и мелководья на характеристики волнения. Понятие о крыле. Геометрические и гидродинамические характеристики крыла.	4	2	-	6,5	
	ИТОГО:	34	34	17	59	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторная работа (85 ч)+самостоятельная работа (59 ч.)+экзамен (36 часов).					180/5

Таблица 2– Заочная форма обучения

Формы промежуточного контроля по годам: 4 курс, «экзамен».

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	3-й курс	6	6	4	160	180/5
1	Первый модуль: Основы гидромеханики	2	2	2	40	
2	Второй модуль: Кинематика и динамика идеальной и вязкой жидкости	2	2	2	70	
3	Третий модуль: Частные случаи гидромеханики	2	2	-	50	
	ИТОГО:	6	6	4	160	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные (20 ч.)+самостоятельная работа (160 ч.)+экзамен (4 часа)					180/5

Список практических и лабораторных работ (см. приложение 1):

Лабораторные работы:

- № 1 – Изучение физических свойств жидкости.
- № 2 – Изучение приборов для измерения давления.
- № 3 – Измерение гидростатического давления.
- № 4 – Изучение структуры потоков жидкости.
- № 5 – Определение режима течения.
- № 6 – Иллюстрация уравнения Бернулли.
- № 7 - Определение местных потерь напора.
- № 8 – Определение потерь напора по длине.

Практические работы:

- №1: Физические свойства жидкостей.
- №2: Гидростатика
- №3: Гидродинамика.
- №4: Гидравлические сопротивления.
- №5: Гидравлический расчет трубопроводов.
- №5: Истечение жидкости из отверстий и насадков.

5. Образовательные технологии

5.1 Цифровые и мультимедийные системы в образовательном процессе

При изучении дисциплины используется сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и практических занятий, а также использование компьютерных и мультимедиа-технологий, личностно-ориентированной технологии обучения в сотрудничестве.

Занятия могут проводиться с применением средств ВКС. Лекции и практические занятия могут транслироваться через видеоконференцию (например, Zoom) а выдача заданий, обмен информацией (в том числе представление работ на проверку), прохождение промежуточного и итогового тестирования может осуществляться через учебный портал sdo.svgu.ru. Предусмотрен соответствующий раздел дисциплины в СДО.

5.2 Производственные технологии

В дисциплине «Гидромеханика» могут применяться производственные технологии. Лабораторные занятия в очном формате могут проводиться на базе автотранспортных предприятий с использованием лабораторий, где могут проводиться гидравлические эксперименты.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины проводится с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы

При реализации аудиторных занятий по дисциплине Гидромеханика используются:

1. Лекционный курс, представленный в виде интерактивного материала: фото- и видеопрезентаций.
2. Практические и лабораторные занятия с использованием наглядных пособий и оборудования, представленного в лаборатории кафедры.

Таблица 3 – Форма, объем работы и учебно-методическое обеспечение дисциплины для студентов очного/заочного отделения

Форма работы	Объем работы		Учебно-методическое обеспечение
	Очная	Заочная	
1. Теоретическая подготовка к лекционным, практическим занятиям	10	50	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций + образовательные ресурсы сети Интернет

2. Самостоятельное решение практических задач	20	60	Гидравлика: методические указания и задачи для практических занятий: для студ. вузов, обуч. по напр. «Технолог. машины и оборудование» по спец. «Горн. машины и оборудование» / И.Л. Пастоев, В.Ф. Еленкин // Моск. гос. горный ун-т. - Изд-во МГГУ М.: 2005. - 64: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 20.
3. Подготовка к лабораторным работам и их оформление	10	15	Методические указания для выполнения лабораторных работ по гидромеханике гидравлике, №1-№8), см. приложение 1. Библиотека кафедры автомобильного транспорта СВГУ, 2008 г. Конспекты лекций.
4. Подготовка к экзамену	19	35	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций + образовательные ресурсы сети Интернет
Итого	59	160	

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

а) основная литература

Основная литература:

1. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод: учеб. пособие для студентов вузов / П.Е. Осипов // - М.: Липецк, 2012. – 424 с. (10экз.).
2. Техническая гидромеханика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. «Теплоэнергетика» :допущ. УМО по образованию в обл. энергетики и электротехники / А.А. Кудинов // - М.: Машиностроение, 2008. -367 с. (1экз.).

Дополнительная литература:

3. Брагин П.А. Гидравлика в примерах и задачах: метод. указания к решению задач для студентов, обучающихся по специальности "Технология и предпринимательство" /П. А. Брагин; Сев. междунар. ун-т/-Магадан. 2002. -26: а-ил.
4. Гидравлика: методические указания и задачи для практических занятий: для студ. вузов, обуч. по напр. «Технолог. машины и оборудование» по спец. «Горн. машины и оборудование» / И.Л. Пастоев, В.Ф. Еленкин // Моск. гос. горный ун-т. - Изд-во МГГУ М.: 2005. - 64: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 20.
5. Гидравлика: учеб. для студентов вузов :рекоменд. УМО по образованию в обл. стр-во / Н.Н. Лапшев // - М.: Академия, 2008. – 269 с. (5экз.).
6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по гидромеханике гидравлике, №1-№8). Библиотека кафедры автомобильного транспорта СВГУ, 2008 г.
7. Практикум по гидравлике: учебное пособие / В.С. Парфенов, А.В. Яшин, С.И. Щербаков, В.Н.

в) перечень электронных каталогов библиотек

1. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>.
2. Государственная публичная научно-исследовательская библиотека: <http://gpntb.ru>.
3. Библиотека им. А.С. Пушкина: <http://mounb.ru>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- лекционная аудитория №5309, оборудованная средствами компьютерной презентации (ноутбук, видеопроектор с автоматическим пультом управления, экран);
- лаборатория 5008 с оборудованием для проведения гидравлических опытов;
- лекционный курс по дисциплине Гидромеханика, представленный в виде интерактивного материала – презентации;
- комплект аттестационно-педагогических измерительных материалов (тесты) для текущего контроля знаний студентов.

Компьютерное программное обеспечение кафедры, используемое в учебном процессе

Год	Авторы	Наименование программы	Наименование органа, зарегистрировавшего программу	Наименование и номер документа о регистрации программы	Дисциплины с указанием блока, в котором используется программа
2013	Igor Pavlov	7-Zip, архиватор	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-	-
2012	Международная ассоциация «ЭБНИТ»	ИРБИС64, автоматизированная библиотечная система	Международная ассоциация «ЭБНИТ»	Лицензия №431/1 от 12.12.2012	-
2013	Mozilla Corporation	Firefox, интернет-браузер	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-	-
2013	Google	Google Chrome, интернет-браузер	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-	-
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Windows, операционная система	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61343227	-
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Office, пакет офисных приложений	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61703990	-
2013	УНЦИТ СВГУ	Рейтинг Студента СВГУ	Разработка УНЦИТ СВГУ	-	-
2013	УНЦИТ СВГУ	Кафедра СВГУ (!для кафедр!)	Разработка УНЦИТ СВГУ	-	-
2013	УНЦИТ СВГУ	Студент СВГУ-Инфо (!для кафедр и подразделений!)	Разработка УНЦИТ СВГУ	-	-
2013	УНЦИТ СВГУ	Рейтинг Студента – веб-приложение	Разработка УНЦИТ СВГУ	-	--
2013	УНЦИТ СВГУ	Электронный журнал заявок УНЦИТ	Разработка УНЦИТ СВГУ	-	-

9. Рейтинг-план дисциплины

Ф СВГУ «Рейтинг-план»

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.22 Гидромеханика

Политехнический институт

Курс 4 группа _____ семестр 7 учебного 202__/202__ года

Преподаватель(и): _____

Кафедра автомобильного транспорта

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	I	<i>Первый модуль: Основы гидромеханики</i>	Выполнение и защита практических работ Выполнение лабораторных работ Контрольный срез №1 (баллов за 1 правильный ответ) Итого за период	6x10=60 3x10=30 2x5=10 100
2-3	II	<i>Второй модуль: Кинематика и динамика идеальной и вязкой жидкости</i>	Выполнение и защита практических работ Выполнение лабораторных работ Контрольный срез №2 (баллов за 1 правильный ответ) Итого за период	6x10=60 3x10=30 2x5=10 100
3	III	<i>Третий модуль: Частные случаи гидромеханики</i>	Выполнение и защита практических работ Выполнение лабораторных работ Контрольный срез №3 (баллов за 1 правильный ответ) Итого за период	5x10=50 2x10=20 2x5=10 80
<i>Всего за курс</i>				280

Рейтинг план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами по специальности 21.05.04 «Горное дело» (специалитет), специализация «Подземная разработка рудных месторождений» (Приложение 2).

11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств» для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 2 Протокол согласования рабочей программы

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 14.12.2015 № 1470 по специальности 21.05.04 «Горное дело» (специалитет), специализация «Подземная разработка рудных месторождений».


При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Автор(ы): Крикун Сергей Николаевич, доцент кафедры АТ, кандидат технических наук.

11.01.21г. 

(дата, подпись)

И. о. зав. кафедрой автомобильного транспорта: Ельникова Елена Александровна

11.01.21г. 

(дата, подпись)

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Физика	Основные свойства ньютоновских и неньютоновских жидкостей
Гидравлика	Основы расчета трубопроводов

Ведущие лекторы:

 |  |
 |  |

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20___/20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

С1.Б.22 Гидромеханика

Специальности

21.05.04 «Горное дело»

(специалитет)

Специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

_____ в пункт 4 вносятся следующие дополнения_____(контактная ра-
бота)_____

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата:

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании ка-
федры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись, дата
