

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.11.2022 11:06:34  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.32 Гидродинамика***

обязательная часть

Специальность

***21.05.05***  
код

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***  
наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2021 г.***

Стерлитамак 2022

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-1. Способен собирать, интерпретировать и обобщать геолого-геофизическую и промысловую информацию	ПК-1.1. Владеет правилами учета, систематизации и хранения геологических материалов.	Обучающийся должен знать: основные физические свойства жидкостей и газов; основные принципы макроскопического описания сплошных сред; уравнения гидродинамики идеальной жидкости; уравнения гидродинамики вязкой жидкости
	ПК-1.2. Анализирует и систематизирует полученную геологическую информацию, ведёт базу промысловых данных.	Обучающийся должен уметь: производить расчеты равновесия жидкостей и газов; производить расчет массообмена при различных комбинациях видов фаз
	ПК-1.3. Анализирует полученную и обработанную геолого- промысловую информацию, отбраковывает некачественные данные. Систематизирует полученную и обработанную геологическую информацию.	Обучающийся должен владеть: методиками проведения гидродинамических расчетов течений жидкости и газа для различных классов задач
ОПК-3. Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	ОПК-3.1. Использует основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; характерные экологические проблемы и пути их решения.	Обучающийся должен знать: уравнения газовой динамики; теорию гидродинамических сопротивлений; установившиеся и неуставившиеся движения жидкости и газа в пористой среде; основы теории многофазных систем; особенности фильтрации неньютоновской жидкости; о роли ЭВМ в физических исследованиях; о методах расчета движения несжимаемой и сжимаемой жидкости в каналах различной формы.

	<p>ОПК-3.2. Использует методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводит расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполняет разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды.</p>	<p>Обучающийся должен уметь: производить численные расчеты движения и истечения жидкостей и газов в различных средах.</p>
	<p>ОПК-3.3. Организует профессиональную деятельность с учётом правовых основ, правил и норм природопользования и экологической безопасности; основ горнопромышленной экологии; современных методов и механизмов рационального природопользования.</p>	<p>Обучающийся должен: выполнять оценочные расчеты.</p>

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

приобретение студентами теоретических знаний об основных закономерностях механики жидкости гидродинамики и практических навыков выполнения гидравлических расчетов, подбора технологического оборудования; развитие у студентов личностных качеств, формирования профессиональных компетенций в научно-исследовательской, проектно-изыскательской видах деятельности; формирование практических навыков по применению основных уравнений механики жидкости и газа для расчета гидродинамического оборудования.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: блока «Физика», блока «Информатика», «Теоретическая механика; механика сплошных сред».

Приобретенные студентами знания могут быть непосредственно использованы при изучении практически всех дисциплин курса в том или ином объеме. Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин как «Газовая динамика», «Физико-химические методы обработки пласта», выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 4, 5 курсах в 8, 9 семестрах

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических (семинарских)	12
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	82

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	9

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Предмет гидродинамики. Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства. Модели сплошных сред</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
1.1	Предмет гидродинамики. Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства.	1	0	0	6
1.2	Модели сплошных сред. Движение сплошной среды. Законы сохранения в МСС и следствия	1	1	0	5
<b>2</b>	<b>Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем обтекании тел. Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
2.1	Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем	0	2	0	4

	обтекании тел.				
2.2	Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа	1	1	0	7
<b>3</b>	<b>Гидрогазостатика. Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда Равновесие газа в поле силы тяжести Относительный покой</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
3.1	Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда	1	2	0	8
3.2	Равновесие газа в поле силы тяжести. Относительный покой	1	0	0	6
<b>4</b>	<b>Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Уравнения движения Навье-Стокса и виды решений. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок Расчет гидродинамических потерь</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
4.1	Виды движения жидкости. Движение идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения неразрывности Уравнения движения Навье-Стокса жидкости	1	2	0	7
4.2	Уравнение Бернулли для вязкой Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок Расчет гидродинамических потерь	1	0	0	8
<b>5</b>	<b>Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой. Сопротивление давления при внешнем обтекании тел .Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
5.1	Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой.	1	2	0	8
5.2	Сопротивление давления при внешнем обтекании тел. Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения	1	0	0	8
<b>6</b>	<b>Свободный пограничный слой. Струи . Физическое моделирование; критерии подобия Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
6.1	Свободный пограничный слой. Струи Физическое моделирование; критерии подобия	1	0	0	9
6.2	Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры	0	2	0	6
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>82</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Предмет гидродинамики. Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства. Модели сплошных сред</b>	
1.1	Предмет гидродинамики. Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства.	Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства.
1.2	Модели сплошных сред. Движение сплошной среды. Законы сохранения в МСС и следствия	Движение сплошной среды. Законы сохранения в МСС и следствия
<b>2</b>	<b>Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем обтекании тел. Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа</b>	
2.2	Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа	Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа
<b>3</b>	<b>Гидрогазостатика. Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда Равновесие газа в поле силы тяжести Относительный покой</b>	
3.1	Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда	Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда
3.2	Равновесие газа в поле силы тяжести. Относительный покой	Равновесие газа в поле силы тяжести. Относительный покой
<b>4</b>	<b>Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Уравнения движения Навье-Стокса и виды решений. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок Расчет гидродинамических потерь</b>	
4.1	Виды движения жидкости. Движение идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения неразрывности Уравнения движения Навье-Стокса жидкости	Виды движения жидкости. Движение идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения неразрывности Уравнения движения Навье-Стокса жидкости
4.2	Уравнение Бернулли для вязкой Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок Расчет гидродинамических потерь	Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок. Расчет гидродинамических потерь
<b>5</b>	<b>Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой. Сопротивление давления при внешнем обтекании тел .Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения</b>	
5.1	Определение мощности насосов на валу	Определение мощности насосов на

	Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой.	валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой.
5.2	Сопротивление давления при внешнем обтекании тел. Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения	Сопротивление давления при внешнем обтекании тел .Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения
<b>6</b>	<b>Свободный пограничный слой. Струи . Физическое моделирование; критерии подобия Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры</b>	
6.1	Свободный пограничный слой. Струи Физическое моделирование; критерии подобия	Свободный пограничный слой. Струи Физическое моделирование; критерии подобия

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Предмет гидродинамики. Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства. Модели сплошных сред</b>	
1.2	Модели сплошных сред. Движение сплошной среды. Законы сохранения в МСС и следствия	Движение сплошной среды. Законы сохранения в МСС и следствия
<b>2</b>	<b>Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем обтекании тел. Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа</b>	
2.1	Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем обтекании тел.	Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем обтекании тел.
2.2	Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа	Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа
<b>3</b>	<b>Гидрогазостатика. Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда Равновесие газа в поле силы тяжести Относительный покой</b>	
3.1	Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда	Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда
<b>4</b>	<b>Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Уравнения движения Навье-Стокса и виды решений. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок Расчет гидродинамических потерь</b>	
4.1	Виды движения жидкости. Движение идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения	Виды движения жидкости. Движение

	неразрывности Уравнения движения Навье-Стокса жидкости	идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения неразрывности Уравнения движения Навье-Стокса жидкости
<b>5</b>	<b>Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой. Сопротивление давления при внешнем обтекании тел .Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения</b>	
5.1	Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой.	Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой.
<b>6</b>	<b>Свободный пограничный слой. Струи . Физическое моделирование; критерии подобия Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры</b>	
6.2	Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры	Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры