

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.11.2022 08:59:45  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.32 Гидродинамика***

обязательная часть

Специальность

***21.05.05***

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***

код

наименование специальности

Программа

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

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2022 г.**

Разработчик (составитель)

***д.т.н., профессор***

***Филиппов А. И.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>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 .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	7
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>9</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>12</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	12
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	12
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	13
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>13</b>

**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

### **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и в том числе, формирование общепрофессиональных компетенций.

#### **Виды самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа студентов проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Роль самостоятельной работы возрастает, т.к. перед учебным заведением стоит

задача в т.ч. и по формированию у студента потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т.ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

*для овладения знаниями:*

- чтение текста (учебника, методической литературы);
- составления плана текста;
- графическое изображение структуры текста, выполнение индивидуальных работ;
- конспектирование текста; выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа;
- использование компьютерной техники, интернета и др.;

*для закрепления систематизации знаний:*

работа с конспектом лекции (обработки текста);

– повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем;

- ответы на контрольные вопросы;
- тестирование, выполнение упражнений и индивидуальных работ;

*для формирования умений:*

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- выполнение чертежей, схем.

Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям и к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, домашних заданий, индивидуальных заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовку к практическим занятиям и к промежуточной аттестации. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы, которые содержатся в таблице:

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Предмет гидродинамики. Математический аппарат, применяемый для описания динамики сплошной среды. Жидкость и ее физические свойства. Модели сплошных сред	
1.1.	Предмет гидродинамики	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
2	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	
2.1.	Примеры простейших течений.	Примеры простейших течений. Реализация принципа отвердевания линий тока при внешнем обтекании тел.
2.2.	Уравнения динамики в напряжениях	Уравнения динамики в напряжениях и его частные решения для идеальной жидкости и газа
3	Гидрогазостатика. Основное уравнение гидростатики; сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда Равновесие газа в поле силы тяжести Относительный покой	
3.1	Основное уравнение гидростатики.	Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на стенку сосуда
3.2	Равновесие газа.	Равновесие газа в поле силы тяжести. Относительный покой
4	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	
4.1	Движение идеальной жидкости.	Виды движения жидкости. Движение идеальной жидкости. Дифференциальные уравнения неразрывности Уравнения движения Навье-Стокса жидкости
4.2	Уравнение Бернулли для вязкой жидкости.	Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления. Истечение из отверстий и насадок. Расчет гидродинамических потерь
5	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	
5.1	Гидравлические удары.	Определение мощности насосов на валу Гидравлические удары. Кавитация. Динамический тепловой пограничный слой.
5.2	Одномерный поток газа Ударные волны	Сопротивление давления при внешнем обтекании тел. Одномерный поток газа Ударные волны и скачки уплотнения
6	Свободный пограничный слой. Струи . Физическое моделирование; критерии подобия Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры	

6.1	Критерии подобия	Свободный пограничный слой. Струи Физическое моделирование; критерии подобия
6.2	Фильтрация в засыпках фильтров	Фильтрация в засыпках фильтров Динамические воздействия при взаимодействии инерционных волн и вихревой структуры

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

1. Богатырева, А. С. Подземная гидрогазодинамика : учебное пособие / А. С. Богатырева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163556> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Учайкин, В.В. Механика. Основы механики сплошных сред. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016 — 860 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87596> — Загл. с экрана (24.06.2022)
3. Кураев, А. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А. А. Кураев, А. П. Шашкин ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — Часть 1. Гидродинамика. — 122 с. : табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573832> (дата обращения: 26.06.2022). — Библиогр.: с. 113-114. — ISBN 978-5-7782-3680-6. - ISBN 978-5-7782-3681-3 (ч. 1). — Текст : электронный.

#### Дополнительная учебная литература:

1. Дмитриев, Е.А. Явления переноса массы в примерах и задачах : учебное пособие / Е.А. Дмитриев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015 - 104 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4780-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428677> (24.06.2022).
2. Андреев, В.К. Математические модели механики сплошных сред. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015 — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67464> — Загл. с экрана. (24.06.2022)

### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 12.07.2021
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и

	«Нексмедиа» № ОГЗ-114 от 28.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-145 от 01.10.2021
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-146 от 01.10.2021
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 141 от 01.10.2021
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № ОГЗ-512 от 20.12.2021
9	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021
10	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	1. <a href="http://www.libedu.ru/nauka/fizika/mehanika_zhidkosti_i_gaza/">http://www.libedu.ru/nauka/fizika/mehanika_zhidkosti_i_gaza/</a>	Цифровые знания Образовательный ресурс.
2	2. <a href="http://sfiz.ru/list.php?c=mehzidgaz">http://sfiz.ru/list.php?c=mehzidgaz</a>	Проект «Вся физика». Учебные материалы

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование программного обеспечения
Microsoft Windows 7 Standard
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельно	учебная мебель, учебно-наглядные пособия,

