


Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

### УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий

от « 24 » мая 2023 г. Протокол № 10

Председатель В.В.Рыбин

(подпись, расшифровка подписи)

25 мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	<u>Многофазные течения</u>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра,	<b>Нефтегазового дела и сервиса</b>
Курс	<b>1</b>

Направление **21.04.01 «Нефтегазовое дело»**

*код направления, полное наименование)*

Профиль: **Трубопроводный транспорт углеводородов**

Форма обучения - **очная, очно-заочная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Германович Павел Кузьмич	НДиС	профессор кафедры, к.т.н., профессор

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой НДиС



А.И.Кузнецов/

(ФИО)

(Подпись)

« 12 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель освоения дисциплины** - дать студенту знание о законах движения многофазных жидкостей с учетом фазовых переходов и химических реакций

**Задачи освоения дисциплины:**

- научить студентов на основе физической модели технологического процесса строить адекватную математическую модель, базирующуюся на законах сохранения массы, импульса и энергии и учитывающую основные особенности процесса.
- научить студентов строить упрощенные математические модели и доведение их до вычислительного алгоритма.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Многофазные течения» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) Блока 1 – дисциплины (модули). Основными требованиями к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения являются знания законов движения многофазных жидкостей с учетом фазовых переходов и химических реакций. Данная дисциплина читается на 1-м курсе во 2-м семестре. Входные данные формируются в результате сдачи профессионального вступительного экзамена в магистратуру. Данная учебная дисциплина будет основой для освоения последующих дисциплин: Управление проектами в профессиональной деятельности, мониторинг линейной части магистральных трубопроводов; Методы предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф; Системы автоматизированного проектирования; Численные методы в задачах нефтегазовой отрасли; Технологическая надежность магистральных трубопроводов; Ресурсосберегающие технологии транспорта нефти и природного газа; Промышленная безопасность трубопроводных систем; Прикладные программные продукты в трубопроводном транспорте углеводородов.

Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования,	<b>Знать:</b> -методы научных исследований многофазных течений в трубах и каналах; -методы расчета параметров систем транспорта многофазных углеводородных сред. - аналитические, имитационные и экспериментальные методы

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

<p>осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли</p>	<p>исследований многофазных течений в трубах и каналах; - методы и методики оценки результатов исследований многофазных течений в трубах и каналах. <b>Уметь:</b> - использовать методы научных исследований многофазных течений в трубах и каналах, методы расчета параметров систем транспорта многофазных углеводородных сред; - планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования многофазных течений в трубах и каналах; - оценивать результаты исследований многофазных течений в трубах и каналах. <b>Владеть:</b> -- навыками формулирования и решения задач, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности по эксплуатации систем трубопроводного транспорта многофазных углеводородных сред; - методиками аналитического, имитационного и экспериментального исследования многофазных течений в трубах и каналах; - методиками оценки результатов исследований многофазных течений в трубах и каналах.</p>
---	---


#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 2 з.е.

4.2. Объем по видам учебной работы (в часах)

Форма обучения – очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: <b>очная</b> )			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем	16		16	
Аудиторные занятия:	16	-	16	
Лекции (в.т.ч Пр.П)*	-	-	-	
Практические и семинарские занятия (в.т.ч Пр.П)*	16	-	16	
Лабораторные работы (лабораторный практикум) (в.т.ч Пр.П)*	-	-	-	
Самостоятельная работа	56	-	56	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	устный опрос, доклад	-	устный опрос, доклад	
Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля	зачет	-	зачет	
Всего часов по дисциплине	72	-	72	

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

\* часы Пр.п по дисциплине указываются в соответствии с УП в случае, если дисциплиной предусмотрено выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.


#### Форма обучения – очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очно-заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		2	3	4
Контактная работа обучающегося с преподавателем	18		18	
Аудиторные занятия:	18		18	
Лекции (в.т.ч Пр.П)*				
Практические и семинарские занятия (в.т.ч Пр.П)*	18		18	
Лабораторные работы (лабораторный практикум) (в.т.ч Пр.П)*				
Самостоятельная работа	54		54	
Виды промежуточного контроля	устный опрос, доклад	-	устный опрос, доклад	
Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля	зачет	-	зачет	
Всего часов по дисциплине	72	-	72	

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

##### Форма обучения – очная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
		Лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Физико-химические свойства газов и жидкостей. Классификация многофазных течений	22	-	4		2	18	устный опрос, доклад
2. Фазовая диаграмма вещества. Моделирование	24	-	6		6	18	устный опрос, доклад

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

многофазных течений							
3. Модели течения многофазных сред в каналах и трубах	26		6		6	20	устный опрос, доклад
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	

#### Форма обучения – очно-заочная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
		Лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Физико-химические свойства газов и жидкостей. Классификация многофазных течений	22	-	6		2	16	устный опрос, доклад
2. Фазовая диаграмма вещества. Моделирование многофазных течений	24	-	6		6	18	устный опрос, доклад
3. Модели течения многофазных сред в каналах и трубах	26		6		6	20	устный опрос, доклад
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>54</b>	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ


### Тема 1. Физико-химические свойства газов и жидкостей. Классификация многофазных течений.

#### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Определение параметров нефтегазовых смесей по их компонентному составу
2. Многофазный континуум.
3. Среднеобъемные, среднемассовые и среднерасходные характеристики многофазной смеси.
4. Нахождение массовых, объемных и молярных долей газов. относительных плотностей фаз.
5. Определение молярной массы, плотности жидкой фазы, плотности газовой фазы, динамической вязкости жидкой фазы, динамической вязкости газовой фазы, давления насыщения жидкой фазы
6. Уравнения сохранения массы для каждой из фаз и смеси в целом (в интегральном и дифференциальном виде).

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

7. Межфазная сила за счет действия давлений (за счет расширения трубки тока). Сила межфазного трения.

## **Тема 2 . Фазовая диаграмма вещества. Моделирование многофазных течений**

### **ЗАНЯТИЕ 1**

Форма проведения - практическое занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Фазовая диаграмма вещества.

### **ЗАНЯТИЕ 2**

Форма проведения - практическое занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Моделирование многофазных течений

## **Тема 3. Модели течения многофазных сред в каналах и трубах**

### **ЗАНЯТИЕ 1**

Форма проведения - практическое занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Определение объемной доли и критического расходного содержания воды в эмульсии .
2. Определение параметров эмульсии (плотность, вязкость) и параметров потока эмульсии в трубопроводе (средняя скорость, числа Вебера. Рейнольдса, параметры Ильюшина и Медведева).
3. Расчет потерь давления в трубопроводе при движении эмульсии.

### **ЗАНЯТИЕ 2**

Форма проведения - практическое занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Определение основных параметров газожидкостных потоков в вертикальных трубах.
2. Скорость газа. Модифицированный параметр Фруда  $Fr^*$ .
3. Формулы для расчета минимальной скорости газа, обеспечивающей полный вынос жидкости в восходящем вертикальном газожидкостном потоке

## **7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ( ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**


( учебным планом не предусмотрено)

## **8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ,РЕФЕРАТОВ**

( учебным планом не предусмотрено)

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Определение параметров нефтегазовых смесей по их компонентному составу
2. Многофазный континуум.
3. Среднеобъемные, среднемассовые и среднерасходные характеристики многофазной смеси.
4. Нахождение массовых, объемных и молярных долей газов. относительных плотностей фаз.
5. Определение молярной массы, плотности жидкой фазы, плотности газовой фазы, динамической вязкости жидкой фазы, динамической вязкости газовой фазы, давления насыщения жидкой фазы
6. Уравнения сохранения массы для каждой из фаз и смеси в целом (в интегральном и дифференциальном виде).
7. Межфазная сила за счет действия давлений (за счет расширения трубки тока). Сила межфазного трения.
8. Фазовая диаграмма вещества.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		


- 9.. Моделирование многофазных течений
10. Определение объемной доли и критического расходного содержания воды в эмульсии .
- 11..Определение параметров эмульсии (плотность, вязкость) и параметров потока эмульсии в трубопроводе (средняя скорость, числа Вебера, Рейнольдса, параметры Ильюшина и Медведева).
- 12.Расчет потерь давления в трубопроводе при движении эмульсии.
- 13.. Определение основных параметров газожидкостных потоков в вертикальных трубах.
- 14..Скорость газа. Модифицированный параметр Фруда  $Fr^*$ .
- 15.Формулы для расчета минимальной скорости газа, обеспечивающей полный вынос жидкости в восходящем вертикальном газожидкостном потоке

## 9.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Физико-химические свойства газов и жидкостей. Классификация многофазных течений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	18	устный опрос,
2. Фазовая диаграмма вещества. Моделирование многофазных течений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	18	устный опрос,
3. Модели течения многофазных сред в каналах и трубах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	20	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		



Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная литература

1. Белоусов, А. П. Оптическая диагностика многофазных потоков [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Белоусов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 227 с. — 978-5-7782-1696-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45126.html>
2. Мусакаев, Н. Г. Механика многофазных сред: течения газожидкостных смесей в каналах : учебное пособие для вузов / Н. Г. Мусакаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 ; Тюмень : Тюменский государственный университет. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12445-3 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-400-01394-2 (Тюменский государственный университет). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496289>

#### Дополнительная литература


1. Айвазян, О. М. Основы гидравлики бурных потоков / О. М. Айвазян. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2019. — 266 с. — ISBN 978-5-4344-0592-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91973.html>
2. Захаров, В. П. Быстрые химические реакции в турбулентных потоках / В. П. Захаров, А. А. Берлин, Г. С. Дьяконов, Р. Я. Дебердеев - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 436 с. - ISBN 978-5-7882-1964-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219646.html>
3. Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05628-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515343>
4. Нейланд, В. Я. Асимптотическая теория сверхзвуковых течений вязкого газа: учебное пособие / Нейланд В. Я., Боголепов В. В., Дудин Г. Н., Липатов И. И. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003 - 456 с. - ISBN 5-9221-0469-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104691.html>

#### Учебно-методическая литература

1. Германович, П. К. Многофазные течения : методические указания к самостоятельной работе студентов магистратуры направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» очной формы обучения / П. К. Германович. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 10 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11031>

Согласовано:

Ведущий специалист ООП \_\_\_\_\_ /Чамеева А.Ф. / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2023г.  
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

## б) программное обеспечение

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань: электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

#### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный


4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»: электронная библиотека: сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

*Начальник ОАДД Тихонова Н.А. Д.ф. 18.05.2023.*



Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.


Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС университета.

Наименование помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Помещение -5/«Воплощение» . Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ , групповых и индивидуальных консультаций.(432048, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Университетская Набережная, д. 4А (5 корпус))	Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели. ноутбук, мультимедийный проектор, насос трубный 40-375-ТНМ-С, якорь газопесочный ПГ -3, камера трубной окалины, клапан обратный КМ -3, насос вставной 25-175-РНАМ-К, канатная и насосная полая штанги, сальник устьевой, клапана сливной со сбивным штырем и сливной мембранный, скребок с грузом, башмак якорный насоса вставного НМ-73-1.000, автоматическое сцепное устройство АЗ-6.000, насос электроцентробежный, компенсатор, электродвигатель, приемный модуль, переводник, компенсирующие устройства(тарелка-седло, шарик-седло), фильтр горизонтального ствола, баннеры технические, баннеры художественные, стеллаж с нормативной и технической литературой, учебно-методические компьютерные комплексы.
Помещение -316. Отдел обслуживания научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы	Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест - 10). Компьютерная техника и Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС.

## 12 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Многофазные течения»		

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

**Разработчик**



*(подпись)*

**проф.кафедры**

*(должность)*

**П.К.Германович**

*(ФИО)*