


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 « 16 » июня 2020 г. Протокол № 11  
Председатель А.Ш.Хусаинов  
(подпись, расшифровка подписи)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	<u>Многофазные течения</u>
Наименование кафедры,	<b>Нефтегазового дела и сервиса</b>
	( <u>НДиС</u> ) аббревиатура

Направление **21.04.01 «Нефтегазовое дело»**  
(код направления, полное наименование)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08. 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30 . 08 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.	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Германович Павел Кузьмич	НДиС	к.т.н., профессор

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедры НДиС




А.И.Кузнецов/

(ФИО)


(Подпись)

« 13 » июня 2020 г.

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

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпуск ающей кафедрой	Подпись	Дата

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 ООП:

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.

## 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
<p><b>ПК-1</b></p> <p>Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы научных исследований многофазных течений в трубах и каналах;</li> <li>-методы расчета параметров систем транспорта многофазных углеводородных сред.</li> <li>- аналитические, имитационные и экспериментальные методы исследований многофазных течений в трубах и каналах;</li> <li>- методы и методики оценки результатов исследований многофазных течений в трубах и каналах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы научных исследований многофазных течений в трубах и каналах, методы расчета параметров систем транспорта многофазных углеводородных сред;</li> <li>- планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования многофазных течений в трубах и каналах;</li> <li>- оценивать результаты исследований многофазных течений в трубах и каналах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- навыками формулирования и решения задач, возникающие</li> </ul>

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

	<p>в ходе научно-исследовательской и практической деятельности по эксплуатации систем трубопроводного транспорта многофазных углеводородных сред;</p> <p>- методиками аналитического, имитационного и экспериментального исследования многофазных течений в трубах и каналах;</p> <p>- 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.

4.2.1 по видам учебной работы (в часах) – 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	-	-	-	
Практические и семинарские занятия	16	-	16	
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-	-	
Самостоятельная работа	56	-	56	
Всего часов по дисциплине	72	-	72	
Текущий контроль (количество и вид, конт. работа)	-	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля	зачет	-	зачет	

4.2.2 по видам учебной работы (в часах) – заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: <b>заочная</b> )			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		2	3	4
Контактная работа обучающегося с преподавателем	18		18	
Аудиторные занятия:	18		18	
Лекции				
Практические и семинарские занятия	18		18	
Лабораторные работы (лабораторный практикум)				
Самостоятельная работа	54		54	
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»		

Текущий контроль (количество и вид, конт. работа)	-	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля	зачет	-	зачет	

**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	Контроль	Самостоятельная работа
		Лекции и	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Задачи феноменологической теории многофазного континуума	22	-	4		2		18
2. Задачи термодинамики многофазных сред	24	-	6		6		18
3. Модели течения многофазных сред в каналах и трубах	26		6		6		20
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>56</b>


## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1. Физико-химические свойства газов и жидкостей. Характеристики многофазной смеси. Определение параметров нефтегазовых смесей по их компонентному составу

- Осреднение по объему.
- Многофазный континуум.
- Среднеобъемные, среднемассовые и среднерасходные характеристики многофазной смеси.
- Нахождение массовых, объемных и молярных долей газов. относительных плотностей фаз.
- Определение молярной массы, плотности жидкой фазы, плотности газовой фазы, динамической вязкости жидкой фазы, динамической вязкости газовой фазы, давления насыщения жидкой фазы
- Уравнения сохранения массы для каждой из фаз и смеси в целом (в интегральном и дифференциальном виде).
- Межфазная сила за счет действия давлений (за счет расширения трубки тока). Сила межфазного трения.

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

## Тема 2 Гидродинамика квазиодномерных потоков в каналах.

1. Одномерные газожидкостные течения (основные характеристики течения).
2. Режимы течений в трубах. Квазиодномерное течение в трубе.
3. Осреднение по сечению потока. Коэффициенты корреляции.
4. Уравнения неразрывности фаз в случае квазиодномерного дисперсно-кольцевого течения.
5. Интенсивность процессов массообмена между фазами. Уравнение движения фаз для квазиодномерного дисперсно-кольцевого течения.
6. Силы межфазного течения. Скорости на межфазных границах.
7. Уравнения притока тепла фаз для квазиодномерного дисперсно-кольцевого течения. Коэффициенты диссипации.
8. Переход от двухскоростной модели квазиодномерного потока к двухфазной диффузионной модели в каналах.
9. Дальнейшее упрощение модели для случая гомогенного течения (квазигомогенного) в каналах.
10. Модель стационарного квазигомогенного течения в каналах

## Тема 3. Гидравлический расчет трубопроводов транспортирующих нефтяные эмульсии. Газожидкостные потоки в вертикальных трубах.

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.
4. Определение основных параметров газожидкостных потоков в вертикальных трубах.
5. Скорость газа. Модифицированный параметр Фруда  $Fr^*$ .
6. 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.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. Задачи	• Проработка учебного материала с	18	устный

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

феноменологической теории многофазного континуума	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета		опрос,
2. Задачи термодинамики многофазных сред	<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

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Список рекомендованной литературы


#### а) основная литература

1. Архипов, В. А. Физико-химические основы процессов теплообмена : учебное пособие / В. А. Архипов. — Томск : ТПУ, 2015. — 199 с. — ISBN 978-5-4387-0539-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82841>
2. 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, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05628-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473259>
3. 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>

#### б) дополнительная литература

1. Ломов, С. А. Основы математической теории пограничного слоя / Ломов С. А. , Ломов И. С. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2011. - 456 с. - ISBN 978-5-211-05843-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211058439.html>
2. 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>
3. Кожаринова, Л. В. Основы теории упругости и пластичности : учебное пособие / Кожаринова Л. В. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 136 с. - ISBN 978-5-93093-712-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937121.html>
4. 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>



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

5. 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>

#### в) Учебно-методическая литература

1. Германович П.К. Методические указания к самостоятельной работе студентов магистратуры очной формы обучения, направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Многофазные течения». Ульяновск, УлГУ, 2021.

#### в) программное обеспечение

##### г) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

##### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. **ЮРАЙТ** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. **Консультант студента** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. **Лань** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. **Clinical Collection** : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

##### 3. Базы данных периодических изданий:


3.1. **База данных периодических изданий** : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. **«Grebennikon»** : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.



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

5. [SMART Imagebase](https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741) // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

#### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

#### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

7.2. [Образовательный портал УлГУ](http://edu.ulsu.ru). – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);
2. компьютерный класс па 10 посадочных мест;
3. пакеты ПО общего назначения;
4. наличие справочников и литературы по гидро- и термодинамическим расчетам.

5. Образцы и макеты приборов для измерения различных параметров( давления, температуры, расхода и т.д.)

6.

### 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;

– 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».

### 13. 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:

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

– 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;

– 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)

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