

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.12.2022 17:16:39  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора Института  
математики и компьютерных наук  
Переваловой М.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ:  
Евдаш В.М., Гаркуша Н.А.

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ (АНГЛИЙСКИЙ)  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки 01.04.01 «Математика»  
Магистерская программа «Вычислительная механика»  
форма обучения: очная

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):**

УК-4, УК-5

### **1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

#### **Знания:**

- основных особенностей академического и профессионального коммуникативного взаимодействия (лексические, грамматические аспекты);
- лексико-грамматический материала, характерного для устной и письменной профессионально-ориентированной коммуникации;
- базовых характеристик дискуссии как особого типа академического и профессионального дискурса;
- способов убеждения, видов прямых и косвенных доказательств;
- основных особенностей культуры страны изучаемого языка и основы культуры реализации коммуникативного взаимодействия.

#### **Умения:**

- организовать академическое и профессиональное коммуникативное взаимодействия с учетом целей, задач и коммуникативной ситуации;
- применять технологию построения эффективной коммуникации, передачей профессиональной информации как в устной, так и в письменной формах в рамках академического и профессионального взаимодействия;
- осуществлять выбор и применять современные информационно-коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия;
- участвовать в дискуссионном академическом и профессиональном общении;
- проводить анализ вербального и невербального поведения представителей страны изучаемого языка;
- использовать разнообразные стратегии для установления контакта с представителями других культур с учетом особенностей этнических групп и конфессий, преодолевать существующие стереотипы.

#### **Навыки:**

- академического и профессионального взаимодействия с учетом целей, задач и коммуникативной ситуации;
- построения эффективной коммуникации, передачи профессиональной информации в устной и в письменной формах в рамках академического и профессионального взаимодействия;
- правильного общения и взаимодействия между социальным субъектом, социальными группами, общностями и обществом в целом;
- установления контакта с представителями других культур с учетом особенностей этнических групп и конфессий;
- работы с современными информационно-коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			1	2
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	2	2
	час	144	72	72
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		104	52	52
Лекции		0	0	0
Практические занятия		104	52	52
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		40	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	<b>Часов в 1 семестре</b>	0	52	0	52
	<b>Иностранный язык для академических целей (английский)</b>	0	52	0	52
1	Введение в дисциплину «ИЯ для академических целей»	0	2	0	2
2	Академическое письмо как способ коммуникации в науке	0	2	0	2
3	Степень магистра	0	2	0	2
4	Академическое письмо: простые предложения	0	2	0	2
5	Молодой исследователь	0	2	0	2
6	Академическое письмо: сложные предложения	0	2	0	2

7	Направление магистерской программы	0	2	0	2
8	Академическое письмо: абзац как базовый элемент структуры академического текста	0	2	0	2
9	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
10	Академическое письмо: виды абзацев	0	2	0	2
11	Академическое чтение	0	2	0	2
12	Академическое письмо: свойства абзаца	0	2	0	2
13	Рефлексия	0	2	0	2
14	Академическое письмо: свойства абзаца	0	2	0	2
15	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
16	Академическое письмо: технологии генерации идей	0	2	0	2
17	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
18	Академическое письмо: эссе как вид академического текста	0	2	0	2
19	Искусство публичных выступлений	0	2	0	2
20	Академическое письмо: виды эссе	0	2	0	2
21	Аргументация и убеждение	0	2	0	2
22	Академическое письмо: введение эссе	0	2	0	2
23	Аргументация и убеждение	0	2	0	2
24	Академическое письмо: заключение эссе	0	2	0	2
25	Академическое чтение	0	2	0	2
26	Рефлексия	0	2	0	2
27	Консультация	0	0	0	0
28	Зачет	0	0	0	0
	<b>Часов в 2 семестре</b>	0	52	0	52
	<b>Иностранный язык для академических целей (английский)</b>	0	52	0	52
1	Популяризация научных знаний: современные тенденции	0	2	0	2
2	Академическое письмо: научные базы данных	0	2	0	2
3	Международное сотрудничество	0	2	0	2
4	Академическое письмо: научная статья	0	2	0	2
5	Научные дискуссии: тактика и стратегии	0	2	0	2
6	Академическое письмо: структура научной статьи	0	2	0	2
7	Научные дискуссии: круглый стол	0	2	0	2
8	Академическое письмо: раздел «Методы»	0	2	0	2
9	Визуальная информация	0	2	0	2
10	Академическое письмо: разделы «Результаты» и «Дискуссия»	0	2	0	2
11	Академическое чтение	0	2	0	2
12	Академическое письмо:	0	2	0	2

	исследовательский вопрос				
13	Рефлексия	0	2	0	2
14	Академическое письмо: метаданные научной статьи	0	2	0	2
15	Магистерская диссертация: цели и задачи	0	2	0	2
16	Академическое письмо: литературный обзор	0	2	0	2
17	Магистерская диссертация: результаты	0	2	0	2
18	Академическое письмо: научная этика	0	2	0	2
19	Академическое чтение	0	2	0	2
20	Академическое письмо: стратегии изложения текста	0	2	0	2
21	Научные конференции	0	2	0	2
22	Академическое письмо: заявки на гранты и конференции	0	2	0	2
23	Научные конференции: ролевая игра	0	2	0	2
24	Деловая переписка	0	2	0	2
25	Мои научные достижения	0	2	0	2
26	Рефлексия	0	2	0	2
27	Консультация	0	0	0	0
28	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	0	104	0	104

#### 4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме зачета в первом семестре, экзамена во втором семестре.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

Обучающиеся, набравшие по итогам работы в семестре менее 61 балла, сдают зачет по дисциплине.

Зачет включает:

1. Составление терминологического словаря;
2. Написание эссе (250-300 слов).

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки или желающие повысить экзаменационный балл, сдают экзамен в период экзаменационной сессии.

Содержание экзамена:

1. Презентация по результатам исследовательской работы.
2. Составление терминологического словаря.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

1. Алешугина, Е. А. Профессионально ориентированный английский язык для специалистов в области информационных технологий: учебное пособие для вузов / Е. А. Алешугина, Д. А. Лошкарева. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 85 с. — ISBN 978-5-87941-920-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54958.html> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Бизюк, Л. К. Английский язык для математиков = English for Mathematicians: учебное пособие / Л. К. Бизюк, Е. Ю. Столярова. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 144 с. — ISBN 978-985-06-2789-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90730.html> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Никульшина, Н. Л. Учись писать научные статьи на английском языке: учебное пособие / Н. Л. Никульшина, О. А. Гливенкова, Т. В. Мордовина. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 172 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64609.html> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Новиков, В. К. Основы академического письма: курс лекций / В. К. Новиков. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 162 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65670.html> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Меняйло, В. В. Академическое письмо. Лексика. Developing Academic Literacy : учебное пособие для вузов / В. В. Меняйло, Н. А. Тулякова, С. В. Чумилкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01656-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491693> (дата обращения: 30.08.2022)
5. Терещенко, Ю. А. Деловой английский язык: учебное пособие для магистрантов / Ю.А. Терещенко. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-4486-0567-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85745.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/85745> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://scholar.google.ru>

[www.writing.utoronto.ca/advice](http://www.writing.utoronto.ca/advice)

<http://learnenglishteens.britishcouncil.org/skills/writing-skills-practice>

<http://www.autoenglish.org/writing.htm>

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

Журналы издательства SAGE Publication <https://journals.sagepub.com>

Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>

**7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. директора ИМиКН  
Первалова М. Н.  
РАЗРАБОТЧИК(И)  
Герцен С. М.

Наименование дисциплины Иностранный язык в профессиональной сфере  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности) 01.04.01 Математика  
Магистерская программа «Вычислительная механика»  
форма обучения очная



## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-4, УК-5

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

### Иностранный язык в профессиональной сфере

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** фундаментальные понятия дисциплины, быть знакомыми с современным состоянием дисциплины, соотношения эмпирического и теоретического в познании, о методах теоретического и экспериментального исследования.

**Уметь:** формулировать и доказывать основные классические и современные результаты дисциплины.

**Владеть:** навыками решения классических и современных задач.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	2	2
	час	72	72
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		32	32
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
<b>Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося</b>		40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	0	0	32	32
	Иностранный язык в профессиональной сфере	0	0	32	32
1	Семинар	0	0	2	2
2	Семинар	0	0	2	2
3	Семинар	0	0	2	2
4	Семинар	0	0	2	2
5	Семинар	0	0	2	2
6	Семинар	0	0	2	2
7	Семинар	0	0	2	2
8	Семинар	0	0	2	2
9	Семинар	0	0	2	2
10	Семинар	0	0	2	2
11	Семинар	0	0	2	2
12	Семинар	0	0	2	2
13	Семинар	0	0	2	2
14	Семинар	0	0	2	2
15	Семинар	0	0	2	2
16	Семинар	0	0	2	2
17	Консультация	0	0	0	0
18	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	0	32	32

#### **4. Система оценивания.**

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Литература:**

1. Беседина, Н. А. Английский язык для инженеров компьютерных сетей. Профессиональный курс / English for Network Students. Professional Course : учебное пособие / Н. А. Беседина, В. Ю. Белоусов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-8114-1458-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112055> (дата обращения: 20.05.2022).

##### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

1. [http://www.breakingnewsenglish.com/0807/080729-household\\_products.html](http://www.breakingnewsenglish.com/0807/080729-household_products.html)
2. <http://www.capitalotc.com/stephen-hawking-warns-about-artificial-intelligence/26311/>
3. <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/>

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>  
Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

#### **7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Перевалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**ВВЕДЕНИЕ В МУЛЬТИФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ  
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- проблематику в области физики нефтегазового пласта;
- средства и методы решения для постановки задач;
- методы организации и проведения научно-исследовательской работы

Уметь:

- подбирать средства и методы для постановки и решения задач;
- пользоваться методиками проведения научных исследований;
- делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.

Навыки:

- теория фильтрации

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		110	110
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет с оц.

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1	Основные понятия и определения	14			4	
2	Физические основы описания фильтрации	14			4	
3	Особенности фильтрационных течений в анизотропных пластах	13			4	
4	Математические модели однофазной изотермической фильтрации	13			4	
5	Одномерные течения в однородной и неоднородной средах	13			4	
6	Многокомпонентные смеси	13			4	
7	Основы двухфазной фильтрации	13			4	
8	Постановка задач вытеснения	13			4	2
	Экзамен	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>4</b>

#### **4. Система оценивания**

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### **5.1. Основная литература:**

1. Болсуновская, Л. М. Petroleum Engineering. Course book = Нефтегазовое дело. Книга для студентов : учеб. пособие / Л.М. Болсуновская Р.Н. Абрамова, И.А. Матвеевко [и др.] ; под. ред. Л.М. Болсуновской, Р.Н. Абрамовой, И.А. Матвеевко ; Томский политехнический университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-4387-0683-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043914> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Трофимов, Д. М. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии: Монография / Трофимов Д.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 388 с.: ISBN 978-5-9729-0223-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989179> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Попов, В. В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550805> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Басинский К.Ю.

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОДИНАМИКА НЕСЖИМАЕМОЙ СРЕДЫ**

Рабочая программа дисциплины

для обучающихся по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Магистерская программа: Вычислительная механика

Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-2, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные принципы построения математических моделей на основе гидродинамики
- основные методы применения методов гидродинамики при проведении научных исследований

Уметь:

- формулировать и решать задачи математического моделирования на основе гидродинамики
- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов натурных и численных экспериментов

Навыки:

- предполагается освоение слушателями программирования на базе языков высокого уровня

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		1 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	3	3
	108	108
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консульта ции и иная контактная работа
			Лекции	Практичес кие занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет, задачи и методы вычислительной гидродинамики (ВГ). Классификация течений жидкости. Этапы решения задач ВГ.	13	2	2		
2.	Основные уравнения и математические модели аэрогидромеханики, фильтрации и теплопереноса.	13	2	2		
3.	Сетки и основные алгоритмы их построения. Генераторы сеток в CFD-пакетах.	13	2	2		
4.	Метод конечных разностей. Методы построения разностных схем (РС) для типичных задач ВГ. Аппроксимация, устойчивость и сходимости РС. Оценка дисперсии и диссипации РС. Основные РС для уравнений	13	2	2		

	<p>конвекции-диффузии. Схемы 2-го порядка. РС для уравнений Кортвеге де Вриза, Бюргерса. Схемы коррекции потоков и TVD. Факторизованные РС для многомерных уравнений. РС для задач фильтрации.</p>					
5.	<p>. Метод конечных элементов (МКЭ). Базисные функции в методе Галеркина. Интегральные тождества для типичных задач ВГ. Триангуляция, канонический базисный элемент. Дифференцирование и интегрирование. Матрицы масс и жесткости, вектор нагрузок. Численное интегрирование. Сборка системы МКЭ.</p>	14	2	2		
6.	<p>МКЭ для двумерной смешанной задачи теплопроводности. МКЭ для уравнений Навье-Стокса.</p>	14	2	2		
7.	<p>Метод конечных объемов (МКО) Простейшие</p>	14	2	2		

	схемы МКО для 1-мерных уравнений переноса и диффузии. МКО на неструктурированных сетках. Алгоритмы сборки сеточных схем МКО.					
8.	МКО для задач двухфазной фильтрации. МКО для уравнений Навье-Стокса.	14	2	2		
	Зачет	2	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. Студент получает зачет, если его результирующая оценка больше или равна 3.

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Курносов, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов: Монография / Курносов М.Г., Хорошевский В.Г. - Новосибирск :СО РАН, 2012. - 355 с. ISBN 978-5-7692-1237-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924904> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Ефремов, В. В. Многосеточные структурно-алгебраические алгоритмы: Монография / Ефремов В.В., Шайдуров В.В., Гилева Л.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 154 с.: ISBN 978 5-7638-3575-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966952> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### 5.2. Дополнительная литература:

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

#### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Басинский К.Ю.

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОДИНАМИКА СЖИМАЕМОЙ СРЕДЫ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Магистерская программа: Вычислительная механика

Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные принципы построения математических моделей на основе гидродинамики
- основные методы применения методов гидродинамики при проведении научных исследований

Уметь:

- формулировать и решать задачи математического моделирования на основе гидродинамики
- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов натурных и численных экспериментов

Навыки:

- предполагается освоение слушателями программирования на базе языков высокого уровня

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
<b>Часы контактной работы (всего):</b>		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2



№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1	Предмет, задачи и методы вычислительной гидродинамики (ВГ). Классификация течений жидкости. Этапы решения задач ВГ.	13	2	2		
2	Основные уравнения и математические модели аэрогидромеханики, фильтрации и теплопереноса.	13	2	2		
3	Сетки и основные алгоритмы их построения. Генераторы сеток в CFD-пакетах.	13	2	2		
4	Метод конечных разностей. Методы построения разностных схем (РС) для типичных задач ВГ. Аппроксимация, устойчивость и сходимости РС. Оценка дисперсии и диссипации РС. Основные РС для уравнений конвекции-диффузии. Схемы 2-го порядка.	13	2	2		

	РС для уравнений Кортвегега де Вриза, Бюргерса. Схемы коррекции потоков и TVD. Факторизованные РС для многомерных уравнений. РС для задач фильтрации.					
5	. Метод конечных элементов (МКЭ). Базисные функций в методе Галеркина. Интегральные тождества для типичных задач ВГ. Триангуляция, канонический базисный элемент. Дифференцирование и интегрирование. Матрицы масс и жесткости, вектор нагрузок. Численное интегрирование. Сборка системы МКЭ.	13	2	2		
6	МКЭ для двумерной смешанной задачи теплопроводности. МКЭ для уравнений Навье-Стокса.	13	2	2		
7	Метод конечных объемов (МКО) Простейшие схемы МКО для 1-мерных уравнений переноса и диффузии. МКО на неструктурированных сетках. Алгоритмы сборки сеточных схем МКО.	14	2	2		
8	МКО для задач двухфазной фильтрации. МКО для уравнений Навье-Стокса.	14	2	2		
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### **4. Система оценивания**

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. Студент получает зачет, если его результирующая оценка больше или равна 3.

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

##### **5.1. Основная литература:**

1. Курносов, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов: Монография / Курносов М.Г., Хорошевский В.Г. - Новосибирск :СО РАН, 2012. - 355 с. ISBN 978-5-7692-1237-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924904> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Ефремов, В. В. Многосеточные структурно-алгебраические алгоритмы: Монография / Ефремов В.В., Шайдуров В.В., Гилева Л.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 154 с.: ISBN 978-5-7638-3575-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966952> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

##### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

##### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Зубков П.Т.

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ТЕПЛОМАССОБМЕНЕ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Магистерская программа: Вычислительная механика

Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные принципы построения математических моделей тепломассопереноса
- основные методы применения методов теории тепломассопереноса при проведении научных исследований

Уметь:

- формулировать и решать задачи математического моделирования тепломассопереноса
- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов численных экспериментов

Навыки:

- использования основных методов термодинамических и теплотехнических расчетов

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		110	110
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультаци и иная контактная работа
			Лекци и	Практически е занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Определяющие дифференциальные уравнения	6	1	0		
2	Методы дискретизации линеаризованных сосредоточенных систем с непрерывным и дискретным временем	6	0	1		
3	Стационарная одномерная теплопроводность	6	1	1		
4	Нестационарная одномерная теплопроводность	6	1	1		
5	Дискретный аналог для задач конвекции и диффузии	6	1	1		
6	Расчёт поля течения	6	1	1		
7	Алгоритм SIMPLE	6	1	1		
8	Алгоритм SIMPLER	6	1	1		
9	Стационарное температурное поле в поперечном сечении прямоугольного стержня	6	1	1		

10	Стационарная теплопроводность цилиндрической стенки	6	1	1		
11	Полностью развитое течение в канале квадратного поперечного сечения	6	1	1		
12	Расчёт поля температур и поля продольных скоростей в поперечном сечении теплообменника с продольными рёбрами	6	1	1		
13	Расчёт температурного поля движущейся жидкости	6	1	1		
14	Гидродинамика и теплообмен при внезапном расширении плоского канала	6	1	1		
15	Полностью развитое течение в канале со смешанными граничными условиями	6	1	1		
16	Задачи с учётом естественной конвекции	8	1	1		
17	Радиальная струя, образованная вращающимся диском	8	1	1		
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.



Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. Студент получает зачет, если его результирующая оценка больше или равна 3.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Курносков, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов: Монография / Курносков М.Г., Хорошевский В.Г. - Новосибирск : СО РАН, 2012. - 355 с. ISBN 978-5-7692-1237-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924904> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Зубков П.Т.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ I**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные методы применения методов механики при проведении научных исследований

Уметь:

- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов численных экспериментов

Навыки:

- Овладеть методами математического моделирования на примерах задач физики в нефтегазовых и строительных технологиях.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1	Теория математического моделирования. Концепция и основные подходы математического моделирования.	9	2	2		
2	Основные этапы физико-математического моделирования	9	2	2		
3	Классификация физико-математических моделей	9	2	2		
4	Методы математического моделирования. Численные методы решения задач в технической физике.	9	2	2		
5	Компьютерная реализация математических моделей	9	1	1		
6	Идентификация и обоснование моделей в технической физике	9	1	1		
7	Примеры	9	1	1		

	математического моделирования в технической физике. Компьютерное моделирование пластовых систем.					
8	Моделирование скважин и трубопроводов.	9	1	1		
9	Математические модели в строительной физике	9	1	1		
10	Моделирование реальных процессов и систем. Моделирование в нефтегазовом комплексе.	9	1	1		
11	Моделирование в энергетике	8	1	1		
12	Моделирование в строительстве	8	1			
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Форма промежуточной аттестации – зачёт, который сдают после окончания освоения дисциплины все студенты.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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

### 5.1. Основная литература:

1. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; ред.: А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын; рец.: В. Н. Антипов, Ю. В. Пахаруков; Тюменский государственный университет. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №223/2016-03-02. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov\\_Kislitsina\\_223\\_223\(1\)\\_Teplomassoperenos\\_UP\\_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Kislitsina_223_223(1)_Teplomassoperenos_UP_2014.pdf) (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей/
2. Кульгина, Л. М. Теоретическая механика. Механика сплошных сред : учебное пособие / Л. М. Кульгина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 193 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63248.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.2. Дополнительная литература:

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

**6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

**7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Первалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Зубков П.Т.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ II**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные методы применения методов механики при проведении научных исследований

Уметь:

- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов численных экспериментов

Навыки:

- Овладеть методами математического моделирования на примерах задач физики в нефтегазовых и строительных технологиях.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			3 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Теория математического моделирования. Концепция и основные подходы математического моделирования.	9	2	2		
2	Основные этапы физико-математического моделирования	9	2	2		
3	Классификация физико-математических моделей	9	2	2		
4	Методы математического моделирования. Численные методы решения задач в технической физике.	9	2	2		
5	Компьютерная реализация математических	9	1	1		

	моделей					
6	Идентификация и обоснование моделей в технической физике	9	1	1		
7	Примеры математического моделирования в технической физике. Компьютерное моделирование пластовых систем.	9	1	1		
8	Моделирование скважин и трубопроводов.	9	1	1		
9	Математические модели в строительной физике	9	1	1		
10	Моделирование реальных процессов и систем. Моделирование в нефтегазовом комплексе.	9	1	1		
11	Моделирование в энергетике	8	1	1		
12	Моделирование в строительстве	8	1			
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Форма промежуточной аттестации – зачёт, который сдают после окончания освоения дисциплины все студенты.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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

### 5.1. Основная литература:

1. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; ред.: А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын; рец.: В. Н. Антипов, Ю. В. Пахаруков; Тюменский государственный университет. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №223/2016-03-02. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov\\_Kislitsina\\_223\\_223\(1\)\\_Teplomassoperenos\\_UP\\_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Kislitsina_223_223(1)_Teplomassoperenos_UP_2014.pdf) (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кульгина, Л. М. Теоретическая механика. Механика сплошных сред : учебное пособие / Л. М. Кульгина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 193 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63248.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.2. Дополнительная литература:

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.

2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

**7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint..
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Зубков П.Т.

**МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И МЕТОД КОНТРОЛЬНОГО ОБЪЕМА**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные принципы применения методов контрольного объема и конечных элементов
- основные методы применения методов контрольного объема и конечных элементов

Уметь:

- формулировать и решать задачи с помощью методов контрольного объема и конечных
- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов численных экспериментов элементов

Навыки:

- использование основных методов термодинамических и теплотехнических расчетов

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		110	110
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2



№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Определяющие дифференциальные уравнения	6	1	0		
2	Методы дискретизации линеаризованных сосредоточенных систем с непрерывным и дискретным временем	6	0	1		
3	Стационарная одномерная теплопроводность	6	1	1		
4	Нестационарная одномерная теплопроводность	6	1	1		
5	Дискретный аналог для задач конвекции и диффузии	6	1	1		
6	Расчёт поля течения	6	1	1		
7	Алгоритм SIMPLE	6	1	1		
8	Алгоритм SIMPLER	6	1	1		
9	Стационарное температурное поле в поперечном сечении прямоугольного стержня	6	1	1		
10	Стационарная теплопроводность	6	1	1		

	цилиндрической стенки					
11	Полностью развитое течение в канале квадратного поперечного сечения	6	1	1		
12	Расчёт поля температур и поля продольных скоростей в поперечном сечении теплообменника с продольными рёбрами	6	1	1		
13	Расчёт температурного поля движущейся жидкости	6	1	1		
14	Гидродинамика и теплообмен при внезапном расширении плоского канала	6	1	1		
15	Полностью развитое течение в канале со смешанными граничными условиями	6	1	1		
16	Задачи с учётом естественной конвекции	8	1	1		
17	Радиальная струя, образованная вращающимся диском	8	1	1		
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

Студент получает зачет, если его результирующая оценка больше или равна 3.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Курносов, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментарий параллельного моделирования природных процессов: Монография / Курносов М.Г., Хорошевский В.Г. - Новосибирск :СО РАН, 2012. - 355 с. ISBN 978-5-7692-1237-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924904> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Зубков П.Т.

## **МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ СИСТЕМ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные методы применения методов механики многофазных систем при проведении научных исследований

Уметь:

- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов численных экспериментов

Навыки:

- формулировать постановки задач о течении жидкости и/или газа в технологических процессах, технических установках и устройствах;
- разрабатывать физико-математические модели течения нефти, газа, углеводородных смесей в пластах, скважинах, трубопроводах, устройствах и оборудовании добычи, подготовки, транспорта и хранения углеводородного сырья;
- применять современные численные методы и компьютерные комплексы при компьютерном моделировании течений однофазных и многофазных сред;
- решать конкретные задачи гидрогазодинамики по определению параметров в природных системах, технических установках нефтегазовых и строительных технологиях.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультаци и иная контактная работа
			Лекци и	Практически е занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						
1	Уравнения баланса массы	6	1	1		
2	Уравнения движения	6	1	1		
3	Уравнения баланса массы, движения и энергии	6	1	1		
4	Уравнения баланса энергии	6	1	1		
5	Замыкающие соотношения.	6	1	1		
6	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	6	1	1		
7	Граничные и начальные условия.	6	1	1		
8	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	6	1	1		
9	Численное гидродинамическо е моделирование многофазных	6	1	1		

	течений в пористых средах.					
10	Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте.	6	1	1		
11	Режимы течения углеводородной смеси в пласте	6	1	1		
12	Газожидкостные потоки в скважинах	6	1	1		
13	Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах	6	1	1		
14	Газожидкостные потоки в скважинах	6	1	1		
15	Газожидкостные потоки в штуцерах	4	0,5	0,5		
16	Газожидкостные потоки в штуцерах	6	0,5	0,5		
17	Газожидкостные потоки в трубопроводах	6	0,5	0,5		
18	Газожидкостные потоки в трубопроводах	6	0,5	0,5		
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Форма промежуточной аттестации – зачёт, который сдают после окончания освоения дисциплины все студенты.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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

### 5.1. Основная литература:

1. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; ред.: А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын; рец.: В. Н. Антипов, Ю. В. Пахаруков; Тюменский государственный университет. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №223/2016-03-02. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov\\_Kislitsina\\_223\\_223\(1\)\\_Teplomassoperenos\\_UP\\_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Kislitsina_223_223(1)_Teplomassoperenos_UP_2014.pdf) (дата обращения: 01.04.2020).

### 5.2. Дополнительная литература:

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 5.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### 6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

#### Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.



3. Microsoft PowerPoint..

4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**МЕХАНИКА РЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная



#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Одномерные и квазиодномерные течения жидкости	27	4	4		
2	Течение газа в трубопроводах	27	4	4		
3	Двухфазные течения в каналах различной направленности	27	4	4		
4	Движение жидкостей и газов в пористых структурах	27	4	4		
	Экзамен					2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Губайдуллин, А. А. Введение в механику сплошной среды: учебное пособие / А. А. Губайдуллин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский государственный университет, Физико-технический институт. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1 740 Кб). — Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2020 — 207 с. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Лицензионный договор № 915 от 11.12.2020 г. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Текстовые электронные данные. — Adobe Acrobat Reader 7.0. — URL : [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Gubajjdullin\\_915\\_2020.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Gubajjdullin_915_2020.pdf) . - (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: Свободный доступ из сети интернет (чтения).

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-Х. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Доманский, И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3158-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110915> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

#### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД**  
Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-2, ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные принципы построения математических моделей на основе теории механики сплошных сред
- основные методы применения методов механики сплошных сред при проведении научных

Уметь:

- формулировать и решать задачи математического моделирования на основе механики сплошных сред;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.
- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов натурных и численных экспериментов

Навыки:

- формирования общего подхода к описанию различных процессов, порождая новые методы, используемые в физике, теоретической биологии, биомеханике, геофизике, и других научных областях и их приложениях.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		1 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	3	3
	108	108
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	50	50
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	58	58
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Экзамен



#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы тензорного исчисления	27	4	8		
2	Анализ напряженного состояния	27	4	8		
3	Кинематика сплошной среды	27	4	8		
4	Основные законы динамики сплошных сред	27	4	8		
	Экзамен	0	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Экзамен проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Губайдуллин, А. А. Введение в механику сплошной среды: учебное пособие / А. А. Губайдуллин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский государственный университет, Физико-технический институт. — Электрон.

текстовые дан. (1 файл : 1 740 Кб). — Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2020 — 207 с. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Лицензионный договор № 915 от 11.12.2020 г. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Текстовые электронные данные. — Adobe Acrobat Reader 7.0. — URL : [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Gubajjdullin\\_915\\_2020.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Gubajjdullin_915_2020.pdf) . - (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: Свободный доступ из сети интернет (чтения).

## **5.2. Дополнительная литература:**

1. Андреев, В. К. Математические модели механики сплошных сред : учебное пособие / В. К. Андреев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1998-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67464> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Перевалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Родионов С.П.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- теоретические особенности организации научно-исследовательских работ в области моделирования течения в пористых средах.

Уметь:

- Применять знания в конкретной предметной области;
- самостоятельно видеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области;
- самостоятельно осуществлять поиск необходимых источников информации.

Навыки:

- в области расчета движения жидкостей, газов и их смесей в пористых средах, которые, в свою очередь, позволят сформировать базу знаний по объектам будущей профессиональной деятельности, а также по видам деятельности: научно-исследовательская, производственно-технологическая, организационно-управленческая.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			3 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет, основные понятия и законы многофазной фильтрации.	16	2	2		
2	Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в нефте- и газонасыщенных пластах.	20	4	2		
3	Одномерные фильтрационные течения жидкости и газа.	20	2	4		
4	Физические представления и математическое описание вытеснения одного флюида другим.	18	4	2		
5	Задача Бакли-Левретта и ее обобщения.	16	2	4		
6	Физические основы методов увеличения	16	2	2		

	нефтеотдачи пластов.					
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. При результате до 3 баллов выставляется оценка «не зачтено»; выше 3 – «зачтено».

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Дмитриев, Н. М. Лекции по подземной гидромеханике : учебное пособие / Н. М. Дмитриев, В. В. Кадет. - Выпуск 2. - Москва : РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. 2005. - 109 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/344958> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Серебряков, О. И. Гидрогеология месторождений нефти и газа : учебник / О. И. Серебряков, Л. Ф. Ушивцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 251 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-014209-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/969661> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### 5.2. Дополнительная литература:

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика : учеб. пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010326-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/918073> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 09.01.2021). – Режим доступа: по подписке.

##### 5.3 Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). - URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека. - URL: <https://rusneb.ru/>
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
- Orbit Intelligence. - URL: <https://www.orbit.com>

#### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

##### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
5. FAR Manager

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Зубков П.Т.

**ОСНОВЫ МЕХАНИКИ ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕД**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная



## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):** ОПК-2, ОПК-3

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

В результате студент должен

Знать:

- основные принципы построения математических моделей на основе законов механики гетерогенных сред
- историю, закономерности и принципы построения теории гидродинамики

Уметь:

- формулировать и решать задачи математического моделирования на основе законов механики гетерогенных сред
- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы для представления информации в области гидродинамики

Навыки:

- формулировать постановки задач о течении жидкости и/или газа в технологических процессах, технических установках и устройствах;
- разрабатывать физико-математические модели течения нефти, газа, углеводородных смесей в пластах, скважинах, трубопроводах, устройствах и оборудовании добычи, подготовки, транспорта и хранения углеводородного сырья;
- применять современные численные методы и компьютерные комплексы при компьютерном моделировании течений однофазных и многофазных сред;
- решать конкретные задачи гидрогазодинамики по определению параметров в природных системах, технических установках нефтегазовых и строительных технологиях.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		1 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	3	3
	108	108
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет с оц.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультаци и иная контактная работа
			Лекци и	Практически е занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						
1	Уравнения баланса массы	6	1	1		
2	Уравнения движения	6	1	1		
3	Уравнения баланса массы, движения и энергии	6	1	1		
4	Уравнения баланса энергии	6	1	1		
5	Замыкающие соотношения.	6	1	1		
6	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	6	1	1		
7	Граничные и начальные условия.	6	1	1		
8	Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте	6	1	1		
9	Численное гидродинамическо е моделирование многофазных течений в	6	1	1		

	пористых средах.					
10	Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте.	6	1	1		
11	Режимы течения углеводородной смеси в пласте	6	1	1		
12	Газожидкостные потоки в скважинах	6	1	1		
13	Численное моделирование многофазных потоков при движении в пористых средах	6	1	1		
14	Газожидкостные потоки в скважинах	6	1	1		
15	Газожидкостные потоки в штуцерах	6	0,5	0,5		
16	Газожидкостные потоки в штуцерах	6	0,5	0,5		
17	Газожидкостные потоки в трубопроводах	6	0,5	0,5		
18	Газожидкостные потоки в трубопроводах	6	0,5	0,5		
	Экзамен					2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях: учебное пособие / А. Б. Шабаров [и др.]; ред.: А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын; рец.: В. Н. Антипов, Ю. В. Пахаруков; Тюменский государственный университет. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №223/2016-03-02. - Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov\\_Kislitsina\\_223\\_223\(1\)\\_Teplomassoperenos\\_UP\\_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Shabarov_Kislitsina_223_223(1)_Teplomassoperenos_UP_2014.pdf) (дата обращения: 01.04.2020).

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35498.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63753.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Марсден Э. Математические основы механики жидкости / Джерролд Марсден Э., А. Чорин ; перевод В. Е. Зализняк ; под редакцией А. В. Борисова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-4344-0800-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92048.html> (дата обращения: 01.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.

3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

– **Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

#### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Первалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Басинский К.Ю.

**ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ СЕТОК И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Рабочая программа дисциплины

для обучающихся по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Магистерская программа: Вычислительная механика

Форма обучения: очная



№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультаци и иная контактная работа
			Лекци и	Практически е занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Физические аспекты построения сеток	27	4	4		
2	Построение сеток на основе решения уравнений в частных производных	27	4	4		
3	Построение сеток алгебраическим и отображениями	27	4	4		
4	Численная реализация алгебраического отображения	27	4	4		
	Зачет	2	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. Студент получает зачет, если его результирующая оценка больше или равна 3.

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

##### 5.1. Основная литература:



1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2. Дополнительная литература:**

1. Пивнев, П. П. Механика сплошных сред. Жидкости и газы : учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании : учебное пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 176 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00024-019-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013459> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**ПРИМЕНЕНИЕ SIMULINK К МОДЕЛИРОВАНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- проблематику в области моделирования динамических систем; средства и методы решения для постановки задач; методы организации и проведения научно-исследовательской работы

Уметь:

- подбирать средства и методы для постановки и решения задач; пользоваться методиками проведения научных исследований;
- делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.

Навыки:

- математического моделирования.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		0	0
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		110	110
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет с оц.

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1	Основные понятия и определения теории динамических систем.	14			4	
2	Автономные динамические системы на прямой и на плоскости.	14			4	
3	Устойчивость неподвижных точек нелинейных систем.	13			4	
4	Консервативные и диссипативные системы.	13			4	
5	Периодические орбиты.	13			4	
6	Бифуркации.	13			4	
7	Приложения.	13			4	
8	Хаос.	13			4	2
	Экзамен	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>4</b>

#### **4. Система оценивания**

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### **5.1 Основная литература:**

Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения : учебник / Г. С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 504 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072180> (дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.2 Дополнительная литература:**

Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011973-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010761> (дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

Егоров, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и система Maple: Учебное пособие / Егоров А.И. - Москва : СОЛОН-Пр., 2016. - 392 с.: ISBN 978-5-91359-205-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858610> (дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

##### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

##### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

###### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

- 5. Maple.
- 6. Matlab.

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Перевалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В  
ХИМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- закономерности и принципы построения математических моделей в химической инженерии
- проблематику в области математического моделирования в химической инженерии; средства и методы решения для постановки задач;
- методы организации и проведения научно-исследовательской работы

Уметь:

- подбирать средства и методы для постановки и решения задач;
- пользоваться методиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований
- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы для представления информации в области математического моделирования в химической инженерии

Навыки:

- математическое моделирование.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		3 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	3	3
	108	108
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет с оц.



### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консульта ции и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Математическое моделирование	27	4	4		
2	Математические структурные модели	27	4	4		
3	Вычислительные методы в аналитической химии	27	4	4		
4	Компьютерные технологии в аналитической химии	25	4	4		2
	Экзамен	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 181 с. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59688803c3cb35.15568286](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59688803c3cb35.15568286). - ISBN 978-5-16-012890-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884599> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012709-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005911> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.] ; под. ред. П. В. Трусова. - Москва : Логос, 2020. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211604> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ  
НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- закономерности и принципы построения математических моделей в химической инженерии
- проблематику в области физики нефтегазового пласта; средства и методы решения для постановки задач;
- методы организации и проведения научно-исследовательской работы
- закономерности и принципы построения теории нефтегазового моделирования

Уметь:

- подбирать средства и методы для постановки и решения задач;
- пользоваться методиками проведения научных исследований;
- делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.
- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы для представления информации в области нефтегазового моделирования

Навыки:

- решения прикладных задач подземной гидродинамики и теплофизики.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		3 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	3	3
	108	108
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет с оц.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Наименование тем и/или разделов				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Основные понятия и определения	13	2	2		
2	Физические основы описания фильтрации	13	2	2		
3	Особенности фильтрационных течений в анизотропных пластах	13	2	2		
4	Математические модели однофазной изотермической фильтрации	13	2	2		
5	Одномерные течения в однородной и неоднородной средах	13	2	2		
6	Многокомпонентные смеси	13	2	2		
7	Основы двухфазной фильтрации	14	2	2		
8	Постановка задач вытеснения	14	2	2		2
	Экзамен	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

#### **4. Система оценивания**

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### **5.1. Основная литература:**

1. Болсуновская, Л. М. Petroleum Engineering. Course book = Нефтегазовое дело. Книга для студентов : учеб. пособие / Л.М. Болсуновская Р.Н. Абрамова, И.А. Матвеевко [и др.] ; под. ред. Л.М. Болсуновской, Р.Н. Абрамовой, И.А. Матвеевко ; Томский политехнический университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-4387-0683-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043914> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Трофимов, Д. М. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии: Монография / Трофимов Д.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 388 с.: ISBN 978-5-9729-0223-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989179> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Попов, В. В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550805> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

##### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

##### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**РАСЧЕТ СОВОКУПНЫХ РИСКОВ ДЛЯ СЛУЧАЙНЫХ СОБЫТИЙ И  
ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная





### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Анализ риска.	20	3	3		
2	Сопоставление разных способов измерения риска	20	3	3		
3	Управление риском.	20	3	3		
4	Коллективные решения.	20	3	3		
5	Финансовые инструменты	26	4	4		2
	Экзамен	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет с оценкой проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник / Кацман Ю.Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 131 с.: ISBN 978-5-4387-0173-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/673043> (дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2. Дополнительная литература:**

1. Булинский, А. В. Теория случайных процессов/БулинскийА.В., ШиряевА.Н. - Москва : Физматлит, 2005. - 400 с.: ISBN 978-5-9221-0335-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544606> (дата обращения: 01.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Зубков П.Т.

## **РАСШИРЕННЫЙ РАСЧЕТ В БИОМЕХАНИКЕ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- основные методы применения методов биомеханики при проведении научных исследований

Уметь:

- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов численных экспериментов

Навыки:

- исследование движений организма как целого в пространстве, относительных перемещений составляющих организм частей; механических свойств опорно-двигательного аппарата живого существа, его тканей и жидкостей; упругих и пластических свойств мышц; закономерностей движения крови, ее клеток и многое другое.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			3 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
<b>Часы контактной работы (всего):</b>		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультаци и иная контактная работа
			Лекци и	Практическ ие занятия	Лабораторны е/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	ВВЕДЕНИЕ В БИОМЕХАНИКУ	27	4	4		
2	БИОМЕХАНИЧЕСК ИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	27	4	4		
3	БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ЧЕЛОВЕКА	26	4	4		
4	БИОМЕХАНИЧЕСК ИЕ ОСОБЕННОСТИ МОТОРИКИ ЧЕЛОВЕКА	26	4	4		
	ЗАЧЕТ	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Форма промежуточной аттестации – зачёт, который сдают после окончания освоения дисциплины все студенты.

Зачет проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету, состоящего из одного вопроса. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. Если студент отвечает на вопрос и показывает знания, соответствующие формируемым компетенциям, то получает оценку "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / Цывильский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.: - ISBN 978-5-906923-71-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939531> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по статике / Литвинова Э.В., Пшеничная-Ажермачёва К.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 74 с. (Крымский федеральный университет 100 лет)ISBN 978-5-16-106881-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978523> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Медведев, Б. В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, элементы квантовой механики : учебное пособие / Б. В. Медведев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 600 с. - ISBN 978-5-9221-0770-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544710> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint..
4. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Басинский К.Ю.

**РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В ГИДРОДИНАМИКЕ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика

Магистерская программа: Вычислительная механика

Форма обучения: очная





№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Основы тензорного исчисления	27	4	4		
2	Анализ напряженного состояния	27	4	4		
3	Кинематика сплошной среды	27	4	4		
4	Основные законы динамики сплошных сред	27	4	4		
	Зачет	2	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. Студент получает зачет, если его результирующая оценка больше или равна 3.

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Фалькович, Г. Современная гидродинамика / Г. Фалькович. — 2-е изд. — Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика,

2019. — 252 с. — ISBN 978-5-4344-0635-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92090.html> (дата обращения: 05.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2. Дополнительная литература:**

1. Пивнев, П. П. Механика сплошных сред. Жидкости и газы : учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Родионов С.П.

**ТЕОРИЯ ФИЛЬТРАЦИИ**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*): ОПК-1, ОПК-3

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- закономерности и принципы построения теории расчётных сеток
- историю, закономерности и принципы построения математических моделей фильтрации

Уметь:

- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы для представления визуализации результатов
- использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности

Навыки:

- математического описания методов повышения нефтеотдачи пластов.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		2 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	4	4
	144	144
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	110	110
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины(модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультаци и иная контактная работа
			Лекци и	Практически е занятия	Лабораторны е/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет, основные понятия и законы многофазной фильтрации.	16	2	2		
2	Дифференциальн ые уравнения фильтрации флюидов в нефте- и газонасыщенных пластах.	20	4	2		
3	Одномерные фильтрационные течения жидкости и газа.	20	2	4		
4	Движения границы раздела фаз при взаимном вытеснении жидкостей в пористых структурах.	20	4	2		
5	Задача Бакли- Левретта и ее обобщения.	16	2	4		
6	Математическое описание методов повышения нефтеотдачи пластов.	16	2	2		
	Экзамен	2	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### **4. Система оценивания**

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Экзамен проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### **5.1. Основная литература:**

1. Дмитриев, Н. М. Лекции по подземной гидромеханике : учебное пособие / Н. М. Дмитриев, В. В. Кадет. - Выпуск 2. - Москва : РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. 2005. - 109 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/344958> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Серебряков, О. И. Гидрогеология месторождений нефти и газа : учебник / О. И. Серебряков, Л. Ф. Ушивцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 251 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-014209-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/969661> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика : учеб. пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010326-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/918073> (дата обращения: 7.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 09.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

##### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

#### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). - URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека. - URL: <https://rusneb.ru/>

- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
- Orbit Intelligence. - URL: <https://www.orbit.com>

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

**- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИмиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК

Басинский К.Ю.

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И НАУЧНАЯ РАБОТА**

Рабочая программа дисциплины

для обучающихся по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Магистерская программа: Вычислительная механика

Форма обучения: очная

## **1. Планируемые результаты освоения дисциплины**

**1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):** УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ПК-1, ПК-2

**1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:**

В результате студент должен

Знать:

- основные методы критического анализа;
- методологию системного подхода.
- принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы;
- основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности;
- общие формы организации деятельности коллектива; – психологию межличностных отношений в группах разного возраста;
- основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели;
- основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда;
- основные принципы управления проектами
- основные методы управления проектами при проведении научных исследований

Уметь:

- выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;
- осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта;
- производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты;
- определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;
- разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;
- уметь видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;
- прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности.
- создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду;
- учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег;
- предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий;
- планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды;
- деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач;
- подвергать критическому анализу проделанную работу;
- находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;
- формулировать и решать задачи математического моделирования в областях профессиональной деятельности; выбирать необходимые методы исследования,

модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.

- применять полученные знания на практике при решении задач, привлекать их для объяснения результатов натуральных и численных экспериментов

Навыки:

- работы с классификаторами технико-экономической и социальной информации как стандартного языка формализованного описания данных

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			1 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
<b>Часы контактной работы (всего):</b>		50	50
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		58	58
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	

1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						
1	Введение в управление проектами	14	2	4		
2	Оценка и выбор проекта	14	2	4		
3	Разработка организационной структуры проекта	14	2	4		
4	Планирование проекта	14	2	4		
5	Принципы управления командами, которые работают над проектом	13	2	4		
6	Управление бюджетом проекта	13	2	4		
7	Учет и контроль хода реализации проекта	13	2	4		
8	Решение проблем, связанных с осуществлением проекта	13	2	4		
	Зачет	2	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Зачет проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок. Студент получает «зачтено», если результирующая оценка равна или больше 3.

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Бирюков, А. Н. Процессы управления информационными технологиями : учебное пособие / А. Н. Бирюков. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 262 с. — ISBN 978-5-4497-0355-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89467.html> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2. Дополнительная литература:**

1. Информационный менеджмент: Учебник / Под науч. ред. Н.М. Абдикеева. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 400 с. + CD-ROM. - (Учебники для программы MBA). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-003814-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/208151> (дата обращения: 24.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Романов, А. Н. Советующие информационные системы в экономике : учеб. пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 485 с. —(Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010857-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010045> (дата обращения: 24.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Перевалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕРМОМЕХАНИКЕ ГРУНТОВ И ГОРНЫХ  
ПОРОД**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- способы и методы исследовательской работы с применением численных методов

Уметь:

- формулировать цели, задачи и этапы исследовательской работы

Навыки:

- Освоение студентом постановки задач математической физики, приобретение навыка выбора наиболее эффективного численного метода их решения и его реализации

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			2 семестр
Общий объем	зач. ед.	3	3
	час	108	108
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		34	34
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		2	2
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование	Объем дисциплины, час.
---	--------------	------------------------

п/п	тем и/или разделов	Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1	Введение в математическое моделирование. Приближенные числа и действия над ними	4,5	1	1		
2	Интерполяция функций	4,5	1	1		
3	Интерполяция функций	4,5	1	1		
4	Численное решение нелинейных уравнений	4,5	1	1		
5	Численное решение нелинейных уравнений	4,5	1	1		
6	Численное решение систем линейных уравнений	4,5	1	1		
7	Численное решение систем линейных уравнений	4,5	1	1		
8	Численное решение систем линейных уравнений	4,5	1	1		
9	Численное решение систем линейных уравнений	4,5	1	1		
10	Численное решение систем нелинейных уравнений	4,5	0,5	0,5		
11	Численное решение систем нелинейных уравнений	4,5	0,5	0,5		
12	Численное интегрирование	4,5	0,5	0,5		



13	Численное интегрирование	4,5	0,5	0,5		
14	Численное дифференцирование	4,5	0,5	0,5		
15	Численное дифференцирование	4,5	0,5	0,5		
16	Численные методы решения ОДУ. Задача Коши.	4,5	0,5	0,5		
17	Численные методы решения ОДУ. Задача Коши.	4,5	0,5	0,5		
18	Численные методы решения ОДУ. Задача Коши.	4,5	0,5	0,5		
19	Численные методы решения ОДУ. Краевая задача	4,5	0,5	0,5		
20	Численные методы решения ОДУ. Краевая задача	4,5	0,5	0,5		
21	Разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностных схем	4,5	0,5	0,5		
22	Интегральные уравнения и методы оптимизации	4,5	0,5	0,5		
23	Разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностных схем	7	0,5	0,5		
	Зачет	2				2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Оценивание знаний, умений и навыков студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины, производится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет» (утверждено Решением Ученого совета от 31.08.2020, протокол №10).

На учебных занятиях оценивается работа в аудитории при выполнении лабораторной работы.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум : учебное пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 512 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012333-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028969> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О.С., Морозова В.А.-Москва : АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2019- 368с.:-(Прикладная математика, информатика, информ.технологии). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Куликовский, А. Г. Математические вопросы численного решения гиперболических систем уравнений / А. Г. Куликовский, Н. В. Погорелов, А. Ю. Семёнов. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-1198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544780> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Давыдов, А. П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: Курс лекций / Давыдов А.П., Злыднева Т.П. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 100 с. ISBN 978-5-16-105499-4 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884637> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

**8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Зубков П.Т.

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА**

Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1, ОПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате студент должен

Знать:

- закономерности и принципы моделей тепломассопереноса
- основные принципы построения математических моделей тепломассопереноса

Уметь:

- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы для представления визуализации результатов
- формулировать и решать задачи математического моделирования тепломассопереноса

Навыки:

- основных методов дискретизации, их преимуществ и недостатков;

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		3 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	6	6
	216	216
Из них:		
<b>Часы контактной работы (всего):</b>	66	66
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Консультации и иная контактная работа	2	2
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	150	150
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Экзамен

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.		
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)	Консультаци и иная контактная
		о		

			Лекции и	Практически е занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	работа
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1	Определяющие дифференциальные уравнения	12	1	1		
2	Методы дискретизации линейризованных сосредоточенных систем с непрерывным и дискретным временем	12	1	1		
3	Стационарная одномерная теплопроводность	12	2	2		
4	Нестационарная одномерная теплопроводность	12	2	2		
5	Дискретный аналог для задач конвекции и диффузии	12	2	2		
6	Расчёт поля течения	12	2	2		
7	Алгоритм SIMPLE	12	2	2		
8	Алгоритм SIMPLER	12	2	2		
9	Стационарное температурное поле в поперечном сечении прямоугольного стержня	12	2	2		
10	Стационарная теплопроводность цилиндрической стенки	12	2	2		
11	Полностью развитое течение в канале квадратного	12	2	2		

	поперечного сечения					
12	Расчёт поля температур и поля продольных скоростей в поперечном сечении теплообменника с продольными рёбрами	12	2	2		
13	Расчёт температурного поля движущейся жидкости	12	2	2		
14	Гидродинамика и теплообмен при внезапном расширении плоского канала	12	2	2		
15	Полностью развитое течение в канале со смешанными граничными условиями	16	2	2		
16	Задачи с учётом естественной конвекции	16	2	2		
17	Радиальная струя, образованная вращающимся диском	16	2	2		
	Экзамен	0	0	0	0	2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках традиционной (4-балльной) системы оценок.

Экзамен проходит в виде собеседования по вопросам билета. Билет состоит из двух вопросов и задачи. Ответ на каждый вопрос и решение задачи оценивается по пятибалльной системе. Результирующая оценка рассчитывается как среднее арифметическое полученных оценок.

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

##### 5.1. Основная литература:

1. Курносков, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов: Монография / Курносков М.Г., Хорошевский В.Г. - Новосибирск :СО РАН, 2012. - 355 с. ISBN 978-5-7692-1237-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924904> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.2. Дополнительная литература:**

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.



ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора ИмиКН  
Первалова М.Н.  
РАЗРАБОТЧИК  
Басинский К.Ю.

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В МЕХАНИКЕ**  
Рабочая программа дисциплины  
для обучающихся по направлению подготовки  
01.04.01 Математика  
Магистерская программа: Вычислительная механика  
Форма обучения: очная



п/п	тем и/или разделов	Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в математическое моделирование. Приближенные числа и действия над ними	9	2	2		
2	Интерполяция функций	9	2	2		
3	Интерполяция функций	9	2	2		
4	Численное решение нелинейных уравнений	9	2	2		
5	Численное решение нелинейных уравнений	9	2	2		
6	Численное решение систем линейных уравнений	9	2	2		
7	Численное решение систем линейных уравнений	9	2	2		
8	Численное решение систем линейных уравнений	9	2	2		
9	Численное решение систем линейных уравнений	9	2	2		
10	Численное решение систем нелинейных уравнений	9	1	1		
11	Численное решение систем нелинейных уравнений	9	1	1		
12	Численное интегрирование	9	1	1		

13	Численное интегрирование	9	1	1		
14	Численное дифференцирование	9	1	1		
15	Численное дифференцирование	9	1	1		
16	Численные методы решения ОДУ. Задача Коши.	9	1	1		
17	Численные методы решения ОДУ. Задача Коши.	9	1	1		
18	Численные методы решения ОДУ. Задача Коши.	9	1	1		
19	Численные методы решения ОДУ. Краевая задача	9	1	1		
20	Численные методы решения ОДУ. Краевая задача	9	1	1		
21	Разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностных схем	9	1	1		
22	Интегральные уравнения и методы оптимизации	9	1	1		
23	Разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностных схем	18	1	1		
	Экзамен					2
	<b>Итого (часов)</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

#### 4. Система оценивания

Оценивание знаний, умений и навыков студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины, производится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский

государственный университет» (утверждено Решением Ученого совета от 31.08.2020, протокол №10).

На учебных занятиях оценивается работа в аудитории при выполнении лабораторной работы.

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

### **5.1. Основная литература:**

1. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум : учебное пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 512 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012333-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028969> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В.,Мажорова О.С.,Морозова В.А.-Москва :АРГАМАК-МЕДИА,НИЦ ИНФРА-М,2019- 368с.- (Прикладная математика, информатика, информ.технологии). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Куликовский, А. Г. Математические вопросы численного решения гиперболических систем уравнений / А. Г. Куликовский, Н. В. Погорелов, А. Ю. Семёнов. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-1198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544780> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Давыдов, А. П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: Курс лекций / Давыдов А.П., Злыднева Т.П. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 100 с.ISBN 978-5-16-105499-4 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884637> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **5.3 Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

## **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.
4. Maple.
5. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
6. Matlab

### **- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

1. FAR Manager

## **8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с доской и мультимедийным оборудованием для лекционных и практических занятий.