**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли. Методы математической физики

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»	
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	
Уровень образования	высшее образование – магистратура	
Курс	1	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	32
	Лабораторные занятия	24
	ВСЕГО	64
Самостоятельная работа, ч		152
ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	экзамен диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.3	Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	УК(У)-4.3В3	Владеет опытом представления результатов академической и профессиональной деятельности
				УК(У)-4.3У3	Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную речь, в том числе на иностранном языке
				УК(У)-4.3З3	Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации
ОПК(У)-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	И.ОПК(У)-1.1	Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий	ОПК(У)-1.1В1	Владеет навыками решения задач в своей предметной области на основе физического и программного моделирования
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет применять средства физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий
				ОПК(У)-1.1З1	Знает методы и средства формализации данных, собственно моделирования, постановки различных задач и решения их на модели, а также интерпретации результатов моделирования
				И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства
		ОПК(У)-1.2У2	Умеет применять математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности		
		ОПК(У)-1.2З2	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов добычи углеводородного сырья		

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Владеет знаниями о классических методах математической физики, аналитической теории сопротивления и тепло- и массообмена, моделях процессов переноса в сложных УВ средах в нефте-газонасыщенных бассейнах, способах решения междисциплинарных инженерных задач по исследованию особенностей и закономерностей явлений, сопровождающих добычу и транспорт углеводородных сред (УВ), очистку смесей, динамику флюидных гидротермальных систем в процессах разработки и эксплуатации нефтяных скважин и месторождений.	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2
РД 2	Умеет выбирать оптимальные режимы функционирования оборудования нефтегазовой отрасли, ориентируясь на решение проблем добычи, транспорта, хранения УВ, очистки устройств и деталей от бурового шлама и т.д.	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2
РД 3	Используя методы математического моделирования исследует процессы переноса импульса, тепла и массы в энергонапряженных зонах и элементах НГ оборудования. Предсказывает аварийные режимы работы по данным распределений локальных и интегральных параметров процессов.	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2
РД4	Владеет прикладными методиками расчета оптимальных режимов работы оборудования нефтегазовой отрасли, описания техногенных систем и моделирования процессов в нефтяных скважинах и приповерхностных пластах, оптимизации процессов добычи полезных ископаемых, а так же при прогнозе эндогенных процессов и решении связанных с ними задач геодинамики, накопления и образования природного сырья в коллекторах на больших глубинах.	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2
РД5	Владеет современными методами исследования течений, процессов, явлений в сложных средах, внешних и ограниченных системах, имеет опыт построения решений задач о процессах в движущихся средах в ограниченных областях со стенками различного структурного состава и произвольными изменениями физических и механических свойств и реологических связей.	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2
РД6	Самостоятельно учится и непрерывно повышает свою квалификацию инженера-исследователя характеристик гомогенных и гетерогенных УВ сред, оказывающих влияние на работу НГ Оборудования, загрязнения и очистки данных устройств в течение всего периода обучения	И.УК(У)-4.3 И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2

3. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Математические модели реальных явлений. Принципы построения физических и математических моделей.	РД1, РД2	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Методы математического моделирования процессов в задачах НГО (транспорта, хранения, добычи сырья, очистки бурового оборудования, разработки и эксплуатации месторождений). Дискретизация определяющих уравнений математических моделей и краевых условий	РД1 - РД5	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	35
Раздел 3. Методы математического моделирования	РД1 - РД6	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8

сопротивления, теплообмена и напряженно-деформируемого состояния трубопроводов и процессов их аварийного разрушения		Самостоятельная работа	35
Раздел 4. Математические методы и модели гидрогазодинамики, теплообмена в технологиях снижения затрат на транспорт газов и жидкостей, повышения эффективности НГО. Дифференциальные модели процессов переноса импульса, тепла и массы.	РД1 - РД6	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	35
Раздел 5. Анализ причин и механизмов моделирования воспламенения и горения метано-пропано-водородо-воздушной смеси	РД1 - РД6	Лекции	1
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	35

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Кудряшов, Н. А. Методы нелинейной математической физики: учебное пособие / Н. А. Кудряшов. - 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 364 с. - ISBN 978-5-91559-088-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/247670> (дата обращения: 10.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Методы математической физики. Специальные функции. Уравнения математической физики = Methods of Mathematical Physics. Special Functions. Equations of Mathematical Physics. Study aid: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Багров [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Текст на английском языке. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m146.pdf> (контент)

3. Абакумов, М. В. Лекции по численным методам математической физики: Уч.пос./ М.В.Абакумов, А.В.Гулин; МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет вычисл. математике и кибернетики. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013-158 с. (ВО:Бакалавр.). ISBN 978-5-16-006108-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/364601> (дата обращения: 10.12.2020). – Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература:

1. Калиткин, Николай Николаевич. Численные методы [Электронный ресурс] учебник в электронном формате: / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина. — Москва: Академия, 2013

Кн. 1: Численный анализ. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Библиогр.: с. 293-295. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-5089-8.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-11.pdf> (контент)

2. Калиткин, Николай Николаевич. Численные методы [Электронный ресурс] учебник в электронном формате: / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина. — Москва : Академия, 2013

Кн. 2: Методы математической физики. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Библиогр.: с. 298-299. — Доступ

из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-5091-1.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-12.pdf> (контент)

3. Цветков, Федор Федотович. Тепломассообмен: учебник для вузов/ Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев: учебник для вузов / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. — Москва: Изд-во МЭИ, 2011. — 559 с.: ил. — Библиография: с. 555-556. — Алфавитно-предметный указатель: с. 557-559.. — ISBN 978-5-383-00563-7.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Журнал «Нефтегазовое дело» – <http://www.ngdelo.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
2. Google Chrome.
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings;
5. Виртуальный учебный комплекс «Арматура газонефтепровода». Договор 24749 от 18.12.2019г. Срок действия лицензий – бессрочная.
6. Frost-3D. Договор 13/538 от 26.09.2019 г. Срок действия лицензий – 1 год.
7. PIPESIM 2019 Academic Floating. Договор TPU-SIS-LA-11-2014 от 22.12.2014. Срок действия лицензий – бессрочная.