

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг		
Специализация	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		96	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	Зачет, дифференцированный 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
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)-1.131	Знает методы и средства формализации данных, собственно моделирования, постановки различных задач и решения их на модели, а также интерпретации результатов моделирования
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет применять средства 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
		И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	ОПК(У)-1.232	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов добычи углеводородного сырья
				ОПК(У)-1.2У2	Умеет применять математические, естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом разработки физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к добыче углеводородного сырья
ОПК(У)-2	Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	И.ОПК(У)-2.1	Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов	ОПК(У)-2.131	Знает алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			нефтегазовой отрасли	ОПК(У)-2.1У1	Умеет осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
				ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками использования алгоритма организации и выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
		И.ОПК(У)-2.3	Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач	ОПК(У)-2.333	Знает программно-информационные средства для автоматизации проектирования
				ОПК(У)-2.3У3	Умеет анализировать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
				ОПК(У)-2.3В3	Владеет навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов
		ПК(У)-2	Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	И.ПК(У)-2.1	Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивает данные и делает выводы
ПК(У)-2.1У1	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений				
ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов				

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	И.ПК(У)-3.1	Использует профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	ПК(У)-3.131	Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов
				ПК(У)-3.1У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
				ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое и геолого-геофизическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе

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	Владеть знаниями о классических методах математической физики, аналитической теории сопротивления и тепло- и массообмена, моделях процессов переноса в сложных УВ средах в нефтегазоносных бассейнах, способах решения междисциплинарных инженерных задач по исследованию особенностей и закономерностей явлений, сопровождающих добычу углеводородных сред (УВ), динамику флюидных гидротермальных систем в процессах разработки и эксплуатации нефтяных скважин и месторождений.	И.ОПК(У)-1.2. И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.1
РД 2	Владеть навыками проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований, методами оценки полученных данных, навыками работы в современных программных комплексах в области	И.ОПК(У)-1.1. И.ОПК(У)-2.3 И.ПК(У)-3.1

	математического и геолого-геофизического моделирования	
РД 3	Иметь представление о современных методах исследования течений сложных сред во внутренних системах; владеть навыками проведения аналитических и экспериментальных исследований и оценки их результатов на всех этапах процесса проектирования.	И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Математические модели реальных явлений. Принципы построения физических и математических моделей. Типы моделей пласта (детерминированные, вероятностно-статистические, физические). Структурные модели пористых сред. Математическое моделирование на основе фундаментальных законов природы.	РД 1	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 2. Методы математического моделирования процессов в задачах НГО (добычи углеводородного сырья в процессе разработки и эксплуатации месторождений). Интегрированное математическое моделирование объектов нефтегазодобычи	РД 2	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 3. Интерпретация и визуализация результатов расчета сложных потоков. Построение математических геолого-геофизических моделей продуктивных пластов посредством профессиональных программных комплексов	РД 3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	32

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная 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)

- (дата обращения: 17.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
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) (дата обращения: 17.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
 3. Методы математической физики. Специальные функции. Основы комплексного анализа. Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций = Methods of Mathematical Physics. Foundations of Complex Analysis. Elements of Calculus of Variations and Theory of Generalized Functions. Workbook: рабочая тетрадь [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; 1.2 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/m145.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
 4. Методы математической физики. Асимптотические методы = Methods of Mathematical Physics. Asymptotic Methods: 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; 1.2 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/m143.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Алиев, Али Вейсович. Математическое моделирование в технике / А. В. Алиев, О. В. Мищенко. — Ижевск; Москва: Институт компьютерных исследований, 2012. — 476 с.: ил. — Библиогр.: с. 461-475. — ISBN 978-5-4344-0076-3. — Текст непосредственный.
2. Зарубин, Владимир Степанович. Математическое моделирование в технике: учебник для вузов / В. С. Зарубин; Под ред. В. С. Зарубина; А. П. Крищенко. — 2-е изд., стер. — Москва: Изд-во МГТУ, 2003. — 495 с.: ил. — Математика в техническом университете. Вып. XXI, заключительный. — К 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана. — Библиогр.: с. 402-489. — ISBN 5-7038-1435-9. — ISBN 5-7038-1270-4. — Текст непосредственный.
3. Пятницкий, Лев Николаевич. Уравнение Навье-Стокса и турбулентные пульсации / Л. Н. Пятницкий. — Москва: Граница, 2006. — 192 с.: ил. — Библиогр.: с. 179-186. — ISBN 5-94691-235-6. — Текст непосредственный.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

- Информационно-справочная 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/>

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

1. LibreOffice;
2. Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog, Pipesim);
3. Roxar (Tempest, RMS);
4. WellFlo;
5. FracPro_2019;
6. Webex Meetings;
7. Google Chrome;
8. Zoom.