

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный
исследовательский государственный
университет»
(Новосибирский государственный
университет, НГУ)**

П Р И К А З

14 АВГ 2023

№ 2152-3

[Программа повышения квалификации «Моделирование в
нефтяном инжиниринге»]

В целях реализации Передовой инженерной школой деятельности по развитию основ инженерного мышления и формирования компетенций по направлению моделирования физических процессов и технологических решений в сфере геологической разведки и нефтедобычи

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить программу повышения квалификации «Моделирование в нефтяном инжиниринге» объемом 56 академических часов согласно Приложению № 1.
2. Закрепить руководителем образовательной программы специалиста ПИШ Анциферова С.В. и возложить ответственность за подготовку образовательных материалов и реализацию курса повышения квалификации по данной программе.
3. Отделу ТДиК довести до проректора по учебной работе, директора ПИШ.

Проректор по учебной работе



С.Г. Саблина

Директор ПИШ



С.В. Головин

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

 С.Г. Саблина

_____ 2023 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Моделирование в нефтяном инжиниринге»

Общая трудоемкость программы: 56 академических часов

Форма обучения: очная

Образовательные технологии: лекционное обучение; практические занятия;
самостоятельная работа

Разработал(и):
д. ф-м.н. Головин С.В.
к.ф-м. н. Байкин А.Н.

Проверил:
Директор ИППК НГУ
к.э.н. Шашкова М.В.

Новосибирск, 2023

1. **Цель реализации программы:**

изучение навыков практического применения знаний, относящихся к инженерной деятельности и к специализированным областям инженерного знания в сфере геологической разведки и добычи.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- организация работ студентов для решения реальных задач по моделированию физических процессов и технологических решений в сфере геологической разведки и нефтедобычи;
- обучение студентов навыкам проектной работы в составе временных трудовых коллективов;
- обучение студентов основам программирования»
- обучение студентов планированию и постановке компьютерных и натурных экспериментов, обработке, визуализации и интерпретации экспериментальных результатов;
- развитие способности студентов к комплексному применению междисциплинарных знаний.

2. **Категория слушателей:**

студенты естественнонаучных и инженерных направлений подготовки всех курсов, прошедшие не менее пяти семестров обучения по данным специальностям, молодые специалисты, инженеры, иные категории лиц, профилирующиеся в моделировании в сфере геологической разведки и нефтедобычи.

Программа соответствует целям развития Передовой инженерной школы в части развития сетевого образования и методологии формирования исследовательской и инженерной компетенции на всех этапах развития профессиональных компетенций.

3. **Планируемые результаты обучения:**

ПК-1. Владеть навыком формализации и постановки задачи математического или экспериментального моделирования физических процессов, происходящих при применении технологий геологоразведки или нефтедобычи.

ПК-2. Уметь моделировать физические процессы с использованием современных методов математического и экспериментального моделирования

ПК-3. Знать основы работы с языками программирования Python и уметь пользоваться ими в приложении к практическим задачам обработки данных и поддержки принятия решений в сфере геологоразведки или нефтедобычи.

ПК-4. Уметь планировать и проводить эксперименты с неньютоновскими жидкостями и суспензиями, включая обработку экспериментальных результатов.

4. **Срок обучения:** 56 академических часов, согласно установленного программой режима занятий или в рамках индивидуального графика обучения.

5. **Форма обучения:** очная.

6. **Режим занятий:** 8 академических часов в день.

7. Учебный план

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)
		всего	лекции	практические / лабораторные	в том числе			всего	с применением ДОТ	
					с применением ДОТ					
					всего	лекции	практические / лабораторные			
Модуль 1. Теоретическое обучение	10	10	10	-	-	-	-	-	-	зачет
Модуль 1.1. Передовые направления инженерии и траектории инженерного образования	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 1.2. Специализированная инженерная подготовка	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Практическая подготовка	44	18	2	16	-	-	-	26	-	зачет
Модуль 2.1. Основы языков программирования для геофизического моделирования	10	10	2	8	-	-	-	-	-	-
Модуль 2.2. Применение математического и экспериментального моделирования в геологической разведке и добыче	34	8	-	8	-	-	-	26	-	-
Итоговая аттестация	2	2	-	2	-	-	-	-	-	зачет/ защита проекта
ИТОГО	56	30	12	18	-	-	-	26		-

8. Учебно-тематический план

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)	Организация разрабатывающая и реализующая занятия по теме
		всего	лекции	практические / лабораторные	в том числе			всего	с применением ДОТ		
					с применением ДОТ						
					всего	лекции	практические / лабораторные				
Модуль 1. Теоретическое обучение	10	10	10	-	-	-	-	-	-	зачет	
Модуль 1.1 Передовые направления инженерии и траектории инженерного образования	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.1.1 Инженерное дело в истории и в современности	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.1.2 Специализации инженеров и способы их подготовки и повышения квалификации	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Модуль 1.2 Специализированная инженерная подготовка	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.2.1 Междисциплинарный подход к изучению физических процессов при бурении скважин	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.2.2 Промышленный дизайн	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.2.3 Как оформить научную работу и эффективно сделать презентацию	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Модуль 2. Практическая подготовка	44	18	2	16	-	-	-	26	-	зачет	
Модуль 2.1 Основы языков программирования для геофизического моделирования	10	10	2	8	-	-	-	-	-	-	
Тема 2.1.1 Основы языка Python	5	5	1	4	-	-	-	-	-	-	
Тема 2.1.2 Основы PyQt	5	5	1	4	-	-	-	-	-	-	
Модуль 2.2 Применение математического	34	8	-	8	-	-	-	26	-	-	

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)	Организация разрабатывающая и реализующая занятия по теме
		всего	в том числе					всего	с применением ДОТ		
			лекции	практические / лабораторные	с применением ДОТ						
					всего	лекции	практические / лабораторные				
и экспериментального моделирования в геологической разведке и добыче											
Тема 2.2.1 Постановка задачи математического моделирования; планирование эксперимента	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	
Тема 2.2.2 Формализация задачи на основе физических законов сохранения и определяющих соотношений; выделение основных физических параметров	4	2	-	2	-	-	-	2	-	-	
Тема 2.2.3 Создание численного кода для решения математической постановки задачи или экспериментальной установки для проведения физического эксперимента	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
Тема 2.2.4 Подготовка и проведение компьютерного или натурного эксперимента. Сбор и оценка качества данных	6	1	-	1	-	-	-	5	-	-	
Тема 2.2.5 Обработка данных, получение физических характеристик процесса	4	1	-	1	-	-	-	3	-	-	
Тема 2.2.6 Создание инженерного инструмента поддержки принятия решений на основе проведенного моделирования	14	2	-	2	-	-	-	12	-	-	
Итоговая аттестация	2	2	-	2		-	-	-	-	зачет/ защита проекта	
ИТОГО	56	30	12	18	-	-	-	26	-	-	

9. Календарный учебный график

	День № 1	День № 2	День № 3	День № 4	День № 5	День № 6	День № 7	День № 8
Модуль 1	V	V	V	V	V	V	V	-
Модуль 1.1	V	V	V	-	V	-	V	-
Модуль 1.2	-	-	-	V	-	V	-	-
Модуль 2	V	V	V	V	V	V	V	-
Модуль 2.1	V	V	V	-	-	-	-	-
Модуль 2.2	V	V	V	V	V	V	V	V
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	V

Занятия по темам реализуются в формате наставнической работы, и позиционируются в расписании без привязки ко времени реализации в течение дня.

10. Условия реализации программы повышения квалификации

Программа реализуется посредством проведения очных занятий. Практические занятия проводятся с участием студентов и наставников.

Для проведения мероприятий используется материальная база ПИШ НГУ. Практические занятия и самостоятельная работа, направленные на практическое применение полученных знаний, реализуются на лабораторной базе НОЦГПН НГУ.

Контактные занятия проводятся в кабинетах НГУ.

Дополнительные средства (проекторы, средства дистанционного обучения) не требуются. Для создания образовательных материалов и реализации программы привлекаются представители ПИШ НГУ, НОЦГПН НГУ в соответствии с учебно-тематическим планом. В ходе программы слушатели выполняют инженерный проект. Все занятия (лекции, семинары, самостоятельная работа) проводятся в соответствии с ходом решения поставленной инженерной задачи.

11. Правила аттестации

По итогам прохождения модулей программы проводится процедура промежуточной аттестации в форме собеседования, по результатам прохождения которой слушатель получает «зачет», «незачет»

В рамках итоговой аттестации слушатель подтверждает приобретение компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 посредством защиты инженерного проекта, выполненного под руководством наставников.

Для прохождения процедуры итоговой аттестации студенты разделяются на группы и готовят групповую презентацию создаваемого инженерного решения, отражая в презентации цели, задачи и полученный результат при создании инженерного проекта. В рамках проведения итоговой аттестации каждый слушатель группы выступает со своей частью презентации, демонстрируя личный вклад в создание инженерного решения и освоение формируемых программой компетенций.

Основными критериями оценки являются:

- соответствие результатов инженерного решения требованиям поставленной задачи;
- полученные результаты при решении инженерной задачи;
- способность слушателей планировать работы по решению технической задачи.
- способность слушателей вести дискуссию с коллегами и экспертами направления.

Оцениваются как групповая работа по проекту, так и вклад каждого отдельного слушателя.

Результатом прохождения слушателем итоговой аттестации является «зачет» или «незачет».

12. Литература:

1. Dake L.P. Fundamentals of reservoir engineering. ELSEVIER, Amsterdam, 1998. – 437 p.

2. Etienne Guyon, Jean-Pierre Hulin, Luc Petit, Catalin D. Mitescu - Physical hydrodynamics, Oxford, 2015 – 544 p.
3. Fitzpatrick M. Create simple GUI applications, with Python & Qt5. Leanpub, 2019. - 257 p. URL: <https://www.pythonguis.com/pyside6-tutorial/>
4. Лутц М. Изучаем Python. Том 1, 5-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО “Диалектика”, 2019. - 832 с.
5. Лутц М. Изучаем Python. Том 2, 5-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО “Диалектика”, 2020. — 720 с.
6. Методы подобия и размерности в механике / Л. И. Седов. - 10-е изд., доп. – М.: Наука, 1987. - 430 с.