

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
(ПНИПУ)**

СОГЛАСОВАНО

Начальник Департамента обеспечения  
добычи нефти и газа ПАО «ЛУКОЙЛ»

А.Р. Хабибуллин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Н.А. Шевелев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**«Интегрированное моделирование нефтяных и газовых  
месторождений»**

Пермь – 2018

# 1. Общая характеристика программы

## 1.1. Цель реализации программы

Программа профессиональной переподготовки направлена на формирование и развитие навыков использования интегрированных моделей месторождений нефти и газа построенных в специализированном программном обеспечении, умений анализировать и применять результаты интегрированного моделирования в оценке эффективности и оптимизации процессов добычи нефти и газа.

Программа профессиональной переподготовки разработана на основании «Программы по формированию и развитию компетенций в области Интегрированного моделирования у специалистов группы компаний «ЛУКОЙЛ» на 2018-2020 гг.»

Программа учитывает описание следующей обобщенной трудовой функции профессионального стандарта «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата» (код 19.007, регистрационный номер 349, утвержден приказом Минтруда России № 1124н от 25 декабря 2014 г.): «Инженерное сопровождение технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата» (В/б).

Программа учитывает результаты обучения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) образовательной программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» и основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) образовательной программы «Технология разработки нефтяных месторождений».

## 1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы (категория слушателей)

К освоению данной программы допускаются лица, имеющие высшее образование в области нефтегазового дела и/или опыт работы не менее одного года в ПАО «ЛУКОЙЛ».

## 1.3. Характеристика нового вида профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших программу профессиональной подготовки, включает: процесс моделирования производственной деятельности нефтегазового актива, включающий все элементы цепочки добавленной стоимости от пласта до коммерческого узла учета/потребителя/границ ответственности нефтегазового актива.

Объекты профессиональной деятельности: интегрированное моделирование процессов добычи нефти и газа.

Вид профессиональной деятельности: *производственно-технологическая.*

Задачи профессиональной деятельности:

- проведение комплексного узлового анализа по добывающим и нагнетательным скважинам, уточнение параметров эксплуатации, формирование оптимизационных мероприятий;
- краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное планирование технологических показателей разработки месторождений, с учетом взаимовлияния компонентов, входящих в интегрированную модель;
- анализ показателей разработки месторождений и формирование оптимизационных сценариев разработки;



- формирование и оптимизация технологических режимов добывающих и нагнетательных скважин.

Программа профессиональной переподготовки «Интегрированное моделирование нефтяных и газовых месторождений» обеспечивает достижение шестого уровня квалификации в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата» (код 19.007).

#### 1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатель, освоивший программу профессиональной переподготовки, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видом профессиональной деятельности:

- способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации (ПК-1);
- способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности (ПК-2);
- способностью разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов (ПК-3);
- способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов (ПК-4);
- способностью моделировать производственную цепочку добычи углеводородов (ПК-5);
- способностью проводить узловой анализ производственной цепочки добычи углеводородов и выявлять «узкие места» (ПК-6);
- способностью управлять данными в режиме реального времени при моделировании процессов добычи нефти и газа, в т.ч. их интеграции (ПК-7);
- способностью проводить мониторинг эффективности производственной деятельности (ПК-8).

Слушатель в конце обучения должен обладать следующими знаниями, умениями:

##### Знать

- принципы моделирования пласта методом материального баланса;
- принципы моделирования пласта с применением ГДМ;
- гидравлические модели скважин;
- гидравлические модели систем добычи и ППД;
- узловой анализ;
- программное обеспечение для интегрированного моделирования нефтяных и газовых месторождений.

##### Уметь

- применять методы моделирования пласта (методом материального баланса, с использованием гидродинамических симуляторов);
- применять методы моделирования скважины при фонтанной и механизированной добыче, подбирать оборудование;
- проводить гидравлические расчеты систем сбора и транспорта нефти и газа;
- применять методы моделирования системы добычи и ППД, выявлять узкие места;

- применять методы моделирования систем подготовки в стационарном режиме.

Владеть

- навыками интеграции внешних приложений для выполнения расчетов интегрированного моделирования (ИМ);
- навыками применения технологии интегрированного моделирования нефтяных и газовых месторождений: методы, ограничения, подход к интерпретации результатов, соответствие моделей-компонентов требованиям интегрированного моделирования;
- навыками управления моделями компонентов через внешние приложения (на примере ПО Microsoft Excel);
- навыками мониторинга эффективности производственной деятельности;
- навыками постановки глобальных оптимизационных задач.

### **1.5. Трудоемкость обучения**

Трудоемкость обучения составляет 500 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы и подготовку итогового проектного задания.

### **1.6. Форма обучения**

Обучение осуществляется по очно - заочной форме обучения частично с применением дистанционных технологий.

### **1.7. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы**

Слушателям, завершившим обучение по программе профессиональной переподготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного в ПНИПУ образца с правом ведения профессиональной деятельности в сфере интегрированного моделирования нефтяных и газовых месторождений.

## 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план программы профессиональной переподготовки

Наименование дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость,	всего по уч. плану	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.							Самостоятельная работа (СРС), час	Текущий контроль* (Т)			Промежут. аттестация** (Т)	
			Аудиторные занятия, час.			Дистанционные занятия, час.					О	ИЗ	КП	Зачет	Экзамен
			лекц	лаб. раб.	практич. занятия	всего	из них								
							лекц	лаб. раб	практич. занятия						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Модуль 1. Теоретические основы интегрированного моделирования	62	48	24	-	12	12	12	-	-	10	+	-	-	4(Т)	-
Модуль 2. Построение моделей-компонентов в специализированном программном оборудовании. Решение базовых интеграционных задач	140	96	12	-	48	36	24	-	12	40	+	+	-	4(Т)	-
Модуль 3. Интеграция моделей-компонентов. Формирование продвинутых навыков	140	96	24	-	72	-	-	-	-	40	+	+	-	4(Т)	-
Модуль 4. Применение навыков интегрированного моделирования при решении практических задач	72	48	12	-	24	12	-	-	12	20	+	+	-	4(Т)	-
Итоговая аттестация (проектное задание)	86 (Т)														
Итого	500	288	72	-	156	60	36	-	24	110				16	

\*О – опрос

ИЗ – индивидуальное задание

КП - курсовой проект

\*\*«Т» - аттестация осуществляется по традиционной образовательной технологии



## 2.2. Календарный учебный график

Модуль	Трудоёмкость, час.	Май			Июнь				Июль					Август			
		7-13 май	14-20 май	28 май-3 июн	4-10 июн	11-17 июн	18-24 июн	25 июн-1 июл	2-8 июл	9-15 июл	16-22 июл	23-29 июл	30 июл-5 авг	6-12 авг	13-19 авг	20-26 авг	27 авг-2 сен
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			ТТ	ТД	З	С					ТД	ТД	ТТ	ТТ	З	С	С
Модуль 1.	62		36	12	4	10											
Модуль 2.	140									18	18	30	30	4	20	20	

Модуль	Трудоёмкость, час.	Сентябрь				Октябрь					Ноябрь				Декабрь				
		3-9 сен	10-16 сен	17-23 сен	24-30 сен	1-7 окт	8-14 окт	15-23 окт	22 окт - 28 окт	29 окт-4 ноя	5-11 ноя	12-18 ноя	19-25 ноя	26 ноя-2 дек	3-9 дек	10-16 дек	17-23 дек	24-30 дек	31 дек-6 янв
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		ТТ	ТТ	З	С	С					ТД	ТТ	З	С	П	П	И		
Модуль 3.	140	48	48	4	20	20					12	36	4	20					
Модуль 4.	72																		
ИА	86														40	40	6		

**ТТ**- Теоретическое и практическое обучение с прим. традиционных технологий  
**ТД** - Теоретическое и практическое обучение с прим. дистанционных технологий  
**З** - Промежуточная аттестация (зачет)  
**П** – Выполнение проектного задания  
**С**- Самостоятельная работа  
**И** - Итоговая аттестация (защита проектного задания)

Расписание традиционных и дистанционных занятий согласуется с заказчиком и составляется из расчета: занятия не более 8 часов в день, 6 дней в неделю.

## Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

Номер темы	Вид СРС	Трудоемкость, ч.
1, 2	Самостоятельное изучение материала	10
1, 2	Выполнение индивидуальных заданий	10
1, 2	Выполнение итогового проектного задания, включающий в себя построение ИМ действующего месторождения	86

### 3. Организационно - педагогические условия реализации программы

#### Методические рекомендации по изучению дисциплин (модулей)

Лекционные занятия направлены на формирование у слушателей комплексного представления об интегрированном моделировании. Практические занятия направлены на закрепление теоретического материала и с каждым модулем развивают и углубляют заявленные в программе компетенции.

Обучение по программе осуществляется частично с применением дистанционных технологий. Образовательная деятельность осуществляется путем организации в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к которой предоставляется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет». Лекции и практические занятия с применением дистанционных технологий (в соответствии с учебным планом) организуются в виде вебинаров. Так же осуществляются индивидуальные консультации, оказываемые дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

В процессе реализации программы предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: самостоятельное изучение дополнительного теоретического материала и самостоятельное выполнение индивидуальных заданий по тематике дисциплины. Самостоятельная работа обеспечивает закрепление полученных знаний, умений и навыков.

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

##### Модуль 1. Теоретические основы интегрированного моделирования

1. Хисамов Р.С., Насыбуллин А.В. Моделирование разработки нефтяных месторождений. – Москва: ОАО ВНИИОЭНГ, 2008. –256с.
2. Хисамов Р.С., Ибатуллин Р.Р., Никифоров А.И. Теория и практика моделирования разработки нефтяных месторождений в различных геолого-физических условиях. Казань: Изд-во «ФЭН» Академии наук РТ, 2009. — 239с.
3. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных электрон. док, издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных: электрон. версии кн., журн. по гуманит. обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. –



Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных: электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
6. Проект Положения о системе управления Интегрированным моделированием нефтегазовых активов ПАО «ЛУКОЙЛ».

## **Модуль 2. Построение моделей-компонентов в специализированном программном оборудовании. Решение базовых интеграционных задач**

1. Бравичев К.А., Бравичева Т.Б., Палий А.О. Компьютерное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений. – Нижний Новгород: Изд-во Вектор ТиС, 2007 г. – 352 с.
2. Каневская Р.Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов. – М., Ижевск, АНО «Институт компьютерных исследований», 2003. –128с.
3. Никифоров А.И, Низаев Р.Х., Хисамов Р.С. Моделирование потокоотклоняющих технологий в нефтедобыче – Казань: Изд-во «Фэн» Академии Наук Республики Татарстан, 2011. –224 с.
4. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей / М.И. Кременецкий, А.И. Ипатов, Д.Н. Гуляев. – Москва; Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2012. – 894 с.

## **Модуль 3. Интеграция моделей-компонентов. Формирование продвинутых навыков**

1. Программные продукты компании Петролеум Экспертс  
<http://www.petex.com/includes/download.php?id=32>
2. Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство» // Москва: ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», Издаётся с 1920 г. – Ежемес.
3. Научно-технический журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений» // Москва: ОАО ВНИИОЭНГ, Издаётся с 1992 г. – Ежемес.
4. «Нефть, газ и бизнес» Научно-технический и производственный журнал // Москва: ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», Издаётся с 1920 г. – Ежемес.
5. Научно-технический журнал «нефтепромышленное дело» // Москва: ОАО ВНИИОЭНГ, Издаётся с 1992 г. – Ежемес.

## **Модуль 4. Применение навыков интегрированного моделирования при решении практических задач**

1. Ерёмин Н.А. Управление разработкой интеллектуальных месторождений нефти и газа. Книга 1. – Москва: Изд-во РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина, 2011 г. – 200 стр.
2. Захарова А.А., Ямпольский В.З. 3D моделирование нефтегазовых месторождений. – Томск: Изд-во НТЛ, 2011. – 224 с.
3. Хакимзянов И.Н., Хисамов Р.С, Бакиров И.М. и др. Вопросы оптимизации и повышения эффективности эксплуатации скважин с горизонтальным окончанием на основе математического моделирования месторождений Татарстана. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии Наук Республики Татарстан, 2014. –250 с
4. Научная электронная библиотека на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. База данных научной периодики <https://www.scopus.com>



### 3.2. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, MS Office
Компьютерный класс	Практические занятия	Компьютеры, пакеты MS Office, специализированное ПО
Лаборатория технологии добычи нефти	Практические занятия	Макеты, стенды

#### Требования к рабочему месту слушателя

При освоении части программы с применением дистанционных технологий, слушателю необходимо организовать рабочее место, оборудованное компьютером с возможностью выхода в интернет. Минимальные требования по производительности рабочей станции слушателя: Windows 7, процессор Intel Core i3, ОЗУ 4,00 ГБ. Обязательно наличие звуковых колонок (аудиосистемы) или наушников. Подключение к Интернет скоростью не менее 2 Мбит/с. На компьютере должно быть установлены следующие программы: специализированное ПО (Tempest, Petex, tNavigator), веб-браузер Google Chrome / Mozilla Firefox / Opera, Microsoft Office, Adobe Reader, видео кодеки, Skype, электронная почта, архиватор, антивирус.

### 3.3. Кадровый состав

В реализации программы принимают участие преподаватели, имеющие степень, с большим педагогическим стажем и опытом работы с соответствующей предметной областью и специалисты ПАО «ЛУКОЙЛ», обученные работе на специализированном ПО и деятельность которых связана со спецификой реализуемой программы.

Состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа ведущих преподавателей ПНИПУ, начальников управлений, отделов предприятия по профилю осваиваемой слушателями программы.

## 4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации и оценочные материалы)

Оценка качества освоения программы профессиональной переподготовки включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

**Текущая аттестация** проводится преподавателями в форме опроса на занятиях и выполнения индивидуального задания по каждому модулю (дисциплине).

**Промежуточная аттестация** проводится по окончании каждого модуля (дисциплины) в виде зачета в устной форме по традиционной технологии.

Ответы на зачете оцениваются по системе: «зачтено»/ «не зачтено».

#### Критерии оценивания слушателей:

«зачтено»	Планируемые результаты обучения освоены полностью: <ul style="list-style-type: none"><li>• слушатель ответил на все вопросы зачета и дополнительные вопросы;</li><li>• слушатель выполнил все практические задания зачета.</li></ul>
«не зачтено»	Планируемые результаты обучения не освоены полностью: <ul style="list-style-type: none"><li>• слушатель не ответил на вопросы зачета, либо ответил не полностью и не ответил на дополнительные вопросы;</li></ul>

- слушатель не выполнил практические задания зачета.

**Итоговая аттестация** проводится в форме защиты проектного задания.

**Тема типового итогового проектного задания:** «Построение интегрированной модели действующего месторождения».

Проектное задание включает в себя: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Требования к оформлению и защите проектного задания указаны в Приложении 1.

В ведении отражается аналитический обзор состояния проблемы, в основной части – описание и анализ полученных результатов каждого этапа интегрированного моделирования на ПО, заключение должно включать оценку практической значимости работы (оценка эффективности действующего месторождения), выводы и рекомендации (предложения по оптимизации действующего месторождения).

**Критерии оценивания содержания и защиты проектного задания слушателя:**

Критерии оценки	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Степень освоения результатов обучения	Освоены полностью	Освоены в большей степени	Освоены частично	Не освоены
Теоретическая часть	Теоретический материал программы изучен полностью, слушатель показал углубленные знания по освоению программы	Теоретический материал программы изучен в достаточной степени, слушатель показал хорошие знания по освоению программы	Теоретический материал программы изучен частично, слушатель имеет знания только по нескольким модулям (дисциплинам) по освоению программы	Теоретический материал программы не изучен слушатель имеет общее понятийное представление о программе
Практическая часть	Слушатель владеет навыками оценки, анализа и применения в практической деятельности, полученных в процессе разработки проекта, данных	Слушатель владеет навыками систематизации полученных в процессе разработки проекта, данных	Слушатель имеет представление о полученных в процессе разработки проекта, данных	Отсутствует представление о полученных в процессе разработки проекта, данных
Доклад	Доклад четкий, регламентированный, дающий полное представление о выполненной работе	Доклад четкий, регламентированный, показывает достаточное представление о выполненной работе	Доклад не четкий, с отступлениями, показывает частичное представление о выполненной работе	Доклад с отступлениями, не показывает представление о выполненной работе
Ответы на вопросы	Ответы полные, уверенные	Ответы недостаточно полные, уверенные	Ответы не полные, не уверенные	Не может ответить на вопросы



Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией (ИАК) в виде защиты проектного задания и оценивается по четырех бальной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ИАК на своем заседании принимает решение об освоении слушателем всей программы. Слушателю успешно прошедшему итоговое испытание, получившему оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», выдается диплом о профессиональной переподготовке.

## 5. Составители программы

Разработчик программы: Илюшин П.Ю., к.т.н., доцент кафедры «Нефтегазовые технологии»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии»

Протокол № 1 от 04.09.2017 г.

Секретарь  Е.С. Александрова

Директор Научно-образовательного центра «Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений»

  
\_\_\_\_\_ П.Ю. Илюшин

СОГЛАСОВАНО

Начальник УОТ ПНИПУ

  
\_\_\_\_\_ Р.Р. Зиннатуллин

Заместитель генерального директора по разработке высоковязких и нетрадиционных запасов нефти и интегрированному моделированию ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

  
\_\_\_\_\_ Е.О. Микитин

