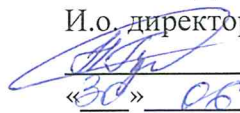


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

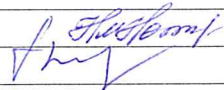
 Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Геологическое и геофизическое моделирование месторождений нефти и газа

Направление подготовки/ специальность	05.04.01 «Геология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазопромысловая геология		
Специализация	Нефтегазопромысловая геология		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч		172	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение геологии
Заведующий кафедрой - руководитель			Гусева Н.В.
Отделения геологии на правах кафедры			
Руководитель ООП			Недоливко Н.М.
Преподаватель			Перевертайло Т.Г.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач	ОПК(У)-4.В1	Владеет опытом выбора и рационального использования современного научного и технического оборудования для решения научных и практических задач в области нефтегазопромысловой геологии
		ОПК(У)-4.У1	Умеет выбирать и рационально использовать современное оборудование для решения задач нефтегазопромысловой геологии
		ОПК(У)-4.З1	Знает современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач в области нефтегазопромысловой геологии
ОПК(У)-5	Способен критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-5.В6	Решает задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, а также представлять, защищать и обсуждать результаты своей профессиональной деятельности
		ОПК(У)-5.У6	Умеет критически анализировать полученные результаты, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать полученную информацию
		ОПК(У)-5.З6	Знает основные аспекты самостоятельного поиска, получения, систематизации, анализа и отбора информации, необходимой для решения профессиональных задач
ПК(У)-4	Способен к самостоятельной подготовке и проведению производственных и научно-производственных полевых, лабораторных и интерпретационных исследований при решении практических задач (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	ПК(У)-4.В4	Владеет методами математического моделирования геологических объектов и явлений для решения научных и прикладных задач
		ПК(У)-4.У4	Использует современные пакеты прикладных программ для построения геологической модели месторождения; принимать решения по дальнейшему рентабельному освоению запасов углеводородов
		ПК(У)-4.З4	Знает основные принципы и методы математического моделирования свойств геологических объектов и явлений, используемые в геологической практике; основные типы моделей и особенности их применения в нефтегазовой геологии
ПК(У)-6	Способен к комплексной обработке и интерпретации полевой и лабораторной информации с целью решения научно-производственных задач	ПК(У)-6.В5	Владеет опытом моделирования для оценки достоверности запасов и выбора кондиционных параметров
		ПК(У)-6.У5	Умеет создавать геолого-геохимические и геолого-геофизические модели месторождений, модели для оценки достоверности запасов и выбора кондиционных параметров.
		ПК(У)-6.З5	Знает теоретические основы геолого-геохимического и геолого-геофизического моделирования месторождений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Обрабатывать, анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с использованием компьютерных средств	ОПК(У)-4 ПК(У)-6
РД -2	Использовать современные пакеты прикладных программ для построения геологической модели месторождения; принимать решения по дальнейшему рентабельному освоению запасов углеводородов	ОПК(У)-4 ПК(У)-6
РД-3	Применять методы математической статистики для описания, сравнения и классификации геологических объектов и прогнозирования их свойств	ПК(У)-4
РД-4	Решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, а также представлять, защищать и обсуждать результаты своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. <i>Терминология. Определения. Основные понятия.</i>	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. <i>Методологические основы компьютерного моделирования.</i>	РД-1, 2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	52
Раздел 3. <i>Геостатистика. Методы геолого-математического моделирования.</i>	РД-2, 3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40
Раздел 4. <i>Фацциальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.</i>	РД-2, 3, 4	Лекции	3
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Терминология. Определения. Основные понятия.

Терминология. Определения. Нормативные документы. Особенности построения геологических моделей на разных этапах ГРП. Обзор программных средств по 3D моделированию. Постояннодействующая геологическая модель. Гидродинамическая (фильтрационная) модель. Динамическое моделирование нефтегазоносных бассейнов. Основные виды исходных данных и их форматы для построения трехмерных геологических моделей.

Темы лекций:

1. Роль компьютерных технологий в геологии. Терминология. Определения. Основные понятия. Динамическое моделирование нефтегазоносных бассейнов.

Темы практических занятий:

1. Знакомство с интерфейсом ПК Petrel («Schlumberger»). Анализ, формирование и загрузка исходных данных.
2. Корреляция разрезов скважин. Возможности функционального окна WELL SECTION в ПК Petrel («Schlumberger»). Расчет свойств через Calculator.

Названия лабораторных работ:

1. Интерпретация ГИС, построение литологических колонок.

Раздел 2. Методологические основы компьютерного моделирования

Этапы построения трехмерных геологических моделей. Структурное моделирование. Автоматическая корреляция. Создание трехмерной сетки грида. Вертикальное и горизонтальное разбиение на слои. Структурированные и неструктурированные трехмерные геологические сетки. Перемасштабирование каротажных данных.

Темы лекций:

2. Этапы построения трехмерных геологических моделей.
3. Трехмерные геологические сетки. Перемасштабирование каротажных данных.

Темы практических занятий:

3. Построение структурных поверхностей по сейсмическому гриду. Редактирование поверхности. Возможности функционального окна Map Window в ПК Petrel («Schlumberger»).
4. Палеотектонический анализ.
5. Расчет данных, построение и анализ карт распространения коллекторов
6. Построение карт общих и эффективных толщин, пористости, проницаемости из каротажных данных. Оформление геологических карт.

Названия лабораторных работ:

2. Увязка отражающих горизонтов с каротажными данными. Построение структурных поверхностей через карты общих толщин.
3. Создание простого грида. Построение горизонтов. Разбиение на слои. Осреднение скважинных данных на сетку грида. Контроль качества осреднения.

Раздел 3. Геостатистика. Методы геолого-математического моделирования

Геостатистика и анализ данных. Детерминированные и стохастические методы. Категориальность геологической среды. Стационарность. Гистограммы и вариограммы. Расчет экспериментальной вариограммы. Модели вариограмм. Анизотропия вариограмм. Оценка неопределенностей и рисков при трехмерном моделировании. Перекрестная проверка.

Темы лекций:

4. Геостатистика и анализ данных. Гистограммы и вариограммы. Оценка неопределенностей и рисков при трехмерном моделировании.

Темы практических занятий:

7. Детерминированные методы моделирования. Анализ данных.
8. Стохастические методы моделирования. Расчет ГСР. Построение вариограмм.

Названия лабораторных работ:

4. Оценка неопределенностей и рисков при трехмерном моделировании. Перекрестная проверка.

Раздел 4. *Фацимальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.*

Фацимальное моделирование. Пиксельное и объектное моделирование. Петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов по 3D геологическим моделям.

Темы лекций:

5. Фацимальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов по 3D геологическим моделям.

Темы практических занятий:

9. Фацимальное (литологическое) моделирование. Расчет куба песчаности. Построение кубов пористости и проницаемости.
10. Создание геометрических свойств. Моделирование нефтенасыщенности.
11. Оценка запасов углеводородов. Подсчетный план. Построение и оформление геологического разреза. Выгрузка графики из Petrel.

Названия лабораторных работ:

5. Проведение фацимального анализа по данным электрометрии скважин.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Гладков Е. А. Геологическое и гидродинамическое моделирование месторождений нефти и газа : учебное пособие / Е.А. Гладков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m396.pdf> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Ежова А. В. Геологическая интерпретация геофизических данных : учебное пособие / А. В. Ежова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 3-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m085.pdf> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Перевертайло Т. Г. Основы геологического 3D-моделирования в ПК Petrel "Schlumberger" : практикум / Т. Г. Перевертайло ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m058.pdf> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. Перевертайло Т. Г. Формирование 3D-геологических моделей месторождений нефти и газа в среде программного комплекса Petrel (Schlumberger) : практикум / Т. Г. Перевертайло, А. А. Захарова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m328.pdf> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. Ч. 1. Геологические модели / ВНИИОЭНГ. — Москва : ВНИИОЭНГ, 2003. — 164 с. — Текст : электронный // GeoKniga : геологическая библиотека. — URL: <http://www.geokniga.org/books/2662> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
2. Рекомендации к методике построения геологических моделей при подсчёте запасов углеводородного сырья / Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых. — Москва, 2014. — 100 с. — Текст : электронный // PetroPortal : нефтегазовая платформа знаний. — URL: http://petroportal.ru/uploads/library/28_93c0e48cdf25cd641a55695228da11c1.pdf (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
3. РД 153-39.0-047-00. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений : утвержден и введен в действие Минтопэнерго России приказом N 67 от 10.03.2000 г.. — Москва, 2000. — Текст : электронный // Кодекс : справочно-правовая система. — URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Нефтегазовая платформа знаний <http://petroportal.ru/>

2. Журнал «Нефтяное хозяйство» www.oil-industry.ru;
3. Электронная библиотека «Нефть и газ» www.dobi.oglib.ru.

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

1. Petrel («Schlumberger»)
2. MS Office

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 321	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 402	Компьютер - 16 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.04.01 Геология профиль подготовки «Нефтегазопромысловая геология» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент	Перевертайло Т.Г.

Программа одобрена на заседании Отделения геологии (протокол от «29» 06 2020 г. № 21).

Заведующий кафедрой-руководитель
Отделения геологии на правах кафедры

д.г.-м.н. доцент

 /Гусева Н.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения геологии (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлены формы документов согласно приказу ректора ТПУ №127-7 от 06.05.2020.	Протокол № 21 от 29.06.2020