

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

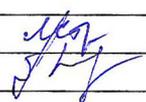
 Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

| Основы компьютерных технологий решения геологических задач | | | |
|---|---------------------------------------|------------|-----------|
| Направление подготовки/ специальность | 21.05.02 «Прикладная геология» | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Прикладная геология | | |
| Специализация | Геология нефти и газа | | |
| Уровень образования | высшее образование – специалитет | | |
| Курс | 6 | семестр | 11 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | 6 |
| | Практические занятия | | |
| | Лабораторные занятия | | 8 |
| | ВСЕГО | | 14 |
| Самостоятельная работа, ч | | 94 | |
| ИТОГО, ч | | 108 | |

| Вид промежуточной аттестации | экзамен | Обеспечивающее подразделение | ОГ |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------|
|---------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------|

| | | |
|---|--|-------------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения геологии на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель |  | Гусева Н.В. |
| |  | Строкова Л.А. |
| | | 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 | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|--|-------------------------|---|--|
| | | | Код | Наименование |
| ПК(У)-15 | Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований | Р10 | ПК(У)-15. В1 | Навыками моделирования изменчивости свойств геологических объектов |
| | | | ПК(У) -15. У1 | Использовать математический аппарат и пакеты прикладных программ для анализа и систематизации геологической информации |
| | | | ПК(У) -15. 31 | Знание математических методов обработки статистической геологической информации |
| ПСК(У)-3.4 | Способность выделять породы-коллекторы и флюидоупоры во вскрытых скважинами разрезах, на сейсмопрофилях, картировать природные резервуары и ловушки нефти и газа | Р10 | ПСК(У)-3.4.В4 | Владеть навыками обработки, интерпретации и анализа геолого-геофизической информации с использованием современных компьютерных технологий |
| | | | ПСК(У)-3.4.У4 | Проводить моделирование процессов осадконакопления и образования осадочных пород, прогнозировать зоны распространения коллекторов и флюидоупоров |
| | | | ПСК(У)-3.4.34 | Знать системы обработки геолого-геофизических данных, пакеты для построения геологических карт и трехмерных геологических моделей |

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 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 | Выделять породы-коллекторы и флюидоупоры, обрабатывать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с использованием компьютерных средств | ПСК(У)-3.4 |
| РД-2 | Использовать пакеты прикладных программ для построения геологических карт и трехмерных геологических моделей | ПСК(У)-3.4 |
| РД-3 | Применять методы математической статистики для описания, сравнения и классификации геологических объектов и прогнозирования их свойств | ПК(У)-15 |

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, 3 | Лекции | 1 |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 2. <i>Методологические основы компьютерного моделирования.</i> | РД-1, 2, 3 | Лекции | 2 |
| | | Лабораторные занятия | 4 |
| | | Самостоятельная работа | 30 |
| Раздел 3. <i>Геостатистика. Методы геолого-математического моделирования.</i> | РД-2, 3 | Лекции | 2 |
| | | Лабораторные занятия | |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 4. <i>Фациальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.</i> | РД-2, 3 | Лекции | 1 |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 24 |

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.

Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с интерфейсом ПК Petrel («Schlumberger»). Анализ, формирование и загрузка исходных данных.

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.

Названия лабораторных работ:

2. Корреляция разрезов скважин. Построение структурных поверхностей по сейсмическому гриду. Построение геологических карт из каротажных данных.
3. Создание простого грида. Построение горизонтов. Разбиение на слои. Осреднение скважинных данных на сетку грида.

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.

Раздел 4. Фациальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.

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

Темы лекций:

5. Фациальное моделирование. Оценка запасов углеводородов по 3D геологическим моделям.

Названия лабораторных работ:

4. Фациальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.

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;
- 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: 20.04.2016). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

2. 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: 20.04.2016). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.

3. 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: 20.04.2016). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Рекомендации к методике построения геологических моделей при подсчете 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: 20.04.2016). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
5. 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: 20.04.2016). – 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):

Электронный курс «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2056>

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

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

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

1. Schlumberger Petrel 2019 Academic Floating;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Corel CorelDRAW Graphics Suite X7 Academic
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. Zoom Zoom.

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 | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 45 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт. |

| | | |
|----|--|---|
| | контроля и промежуточной аттестации 634028 Томская область, г.Томск, Ленина проспект, 2, стр.5, учебный корпус №20, учебная аудитория 321 | |
| 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, стр.5, учебный корпус №20, учебная аудитория 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 специальности 21.05.02 «Прикладная геология» / специализация «Геология нефти и газа» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО |
|-----------|---------|-------------------|
| доцент | | Перевертайло Т.Г. |

Программа одобрена на заседании кафедры ГРПИ (Протокол заседания каф. ГРПИ № 28 от 30.08.2016).

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 /кафедры (протокол) |
|-------------------------|--|---|
| 2017/2018 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания каф. ГРПИ № 38 от 25.05.2017 |
| 2018/2019 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018 |
| | 5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы). | Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018 |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019 |
| 2020 / 2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020 |