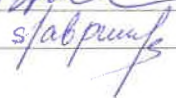


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. директора ИШПР  
Н.В. Гусева  
«30» 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2019 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей |                                            |         |   |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                        | 21.05.03 Технология геологической разведки |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль))        | Технология геологической разведки          |         |   |
| Специализация                                               | Геофизические методы исследования скважин  |         |   |
| Уровень образования                                         | высшее образование - специалитет           |         |   |
| Курс                                                        | 5                                          | семестр | 9 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                 | 3                                          |         |   |
| Виды учебной деятельности                                   | Временной ресурс                           |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                           | Лекции                                     | 24      |   |
|                                                             | Практические занятия                       | 8       |   |
|                                                             | Лабораторные занятия                       | 16      |   |
|                                                             | ВСЕГО                                      | 48      |   |
| Самостоятельная работа, ч.                                  |                                            | 60      |   |
| ИТОГО, ч                                                    |                                            | 108     |   |

| Вид промежуточной аттестации                                                                       | зачет                                                                                | Обеспечивающее подразделение | ОГ             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель ОГ<br>на правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                              | Гусева Н.В.    |
|                                                                                                    |   |                              | Ростовцев В.В. |
|                                                                                                    |   |                              | Гаврилов М.Н.  |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                           | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                     |
| ПСК(У)-2.8      | способность разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели ГИС | ПСК(У)-2.8.В1                                               | Методами сравнительного анализа геофизических данных на основе распознавания образов                                                             |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.В2                                               | Методами получения аналитического выражения для фильтров, реализующих разделение полезных сигналов и помех                                       |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.В3                                               | Приемами моделирования полезных сигналов                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.У1                                               | Оценивать состояние первичной геофизической информации и определение состава и объема процедур предварительной обработки данных                  |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.У2                                               | Выполнить спектральный анализ исходных геофизических полей и оценить параметры полезных сигналов и помех                                         |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.У3                                               | Выполнить статистический и корреляционно-регрессионный анализ исходных данных                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.31                                               | Физико-математические основы возникновения и взаимодействия физических полей в горных породах, пересеченных скважиной, параметры их определяющие |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.32                                               | Спектрального анализа геофизических сигналов; способы линейной фильтрации; расчета линейных фильтров                                             |
|                 |                                                                                                                                                           | ПСК(У)-2.8.33                                               | Статистические способы в задачах выделения слабых сигналов, распознавания образов при комплексном анализе геофизических данных                   |

## 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                                          | Применять знания общих законов геофизики окружающей среды для решения задач природопользования                                                                                                   | ПСК(У)-2.8  |
| РД-2                                          | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях естественных и искусственных геофизических полей при техногенных и экологических катастрофах | ПСК(У)-2.8  |

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. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Геолого-геофизические условия месторождений углеводородов</b> | РД-1                                         | Лекции                    | <b>6</b>          |

|                                                                                                                   |            |                        |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|----|
|                                                                                                                   |            | Практические занятия   | -  |
|                                                                                                                   |            | Лабораторные занятия   | 8  |
|                                                                                                                   |            | Самостоятельная работа | 20 |
| <b>Раздел (модуль) 2. Методы изучения и отображения геолого-геофизических условий месторождений углеводородов</b> | РД-1, РД-2 | Лекции                 | 6  |
|                                                                                                                   |            | Практические занятия   | 8  |
|                                                                                                                   |            | Лабораторные занятия   | 8  |
|                                                                                                                   |            | Самостоятельная работа | 20 |
| <b>Раздел (модуль) 3. Силы и процессы в пласте – коллекторе при разработке месторождений углеводородов</b>        | РД-1, РД-2 | Лекции                 | 6  |
|                                                                                                                   |            | Практические занятия   | 20 |
|                                                                                                                   |            | Лабораторные занятия   | 4  |
|                                                                                                                   |            | Самостоятельная работа | 10 |
| <b>Раздел (модуль) 3. Системы разработки месторождений углеводородов. Контроль и регулирование.</b>               | РД-1, РД-2 | Лекции                 | 4  |
|                                                                                                                   |            | Практические занятия   | 4  |
|                                                                                                                   |            | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                                                                   |            | Самостоятельная работа | 10 |

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Геолого-геофизические условия месторождений углеводородов**

*Коллекторы нефти и газа, их классификация. Физические свойства коллекторов; Физические свойства пластовых флюидов. Понятие о пластовых условиях; Основные типы нефтяных залежей. Сводные физико-геологические разрезы. Фациальный анализ данных лабораторных исследований керна;*

**Темы лекций:**

1. Коллекторы нефти и газа, их классификация. Физические свойства коллекторов;
2. Физические свойства пластовых флюидов. Понятие о пластовых условиях;
3. Основные типы нефтяных залежей.

**Названия лабораторных работ:**

1. Сводные физико-геологические разрезы
2. Фациальный анализ данных лабораторных исследований керна

**Раздел 2. Методы изучения и отображения геолого-геофизических условий**

### **месторождений углеводородов...**

*Изучение и расчленение разрезов скважин. Сопоставление разрезов скважин; Геолого-промысловые и промыслово-геофизические методы; Геологическая неоднородность. Методы отображения/реализации геологической модели; Фациальный анализ геофизических данных. Корреляция разрезов скважин. Геофизические особенности разрезов скважин. Геологическая модель. Исходные данные, этапы создания.*

#### **Темы лекций:**

4. Изучение и расчленение разрезов скважин. Сопоставление разрезов скважин;
5. Геолого-промысловые и промыслово-геофизические методы;
6. Геологическая неоднородность. Методы отображения/реализации геологической модели;
- 7.

#### **Названия практических работ:**

1. Геологическая модель. Исходные данные, этапы создания.

#### **Названия лабораторных работ:**

3. Фациальный анализ геофизических данных
4. Корреляция разрезов скважин
5. Геофизические особенности разрезов скважин

### **Раздел 3. Силы и процессы в пласте – коллекторе при разработке месторождений углеводородов**

*Силы, движущие и удерживающие флюид в пласте; Распределение давления при фильтрации жидкости. Процесс вытеснения; Режим нефтяных пластов; Моделирование обстановок осадконакопления залежи. Гидродинамическая/Фильтрационная модель. Исходные данные, этапы создания.*

#### **Темы лекций:**

8. Силы, движущие и удерживающие флюид в пласте;
9. Распределение давления при фильтрации жидкости. Процесс вытеснения;
10. Режим нефтяных пластов;

#### **Названия практических работ:**

2. Гидродинамическая/Фильтрационная модель. Исходные данные, этапы создания.

#### **Названия лабораторных работ:**

6. Моделирование обстановок осадконакопления залежи

### **Раздел 4. Системы разработки месторождений углеводородов. Контроль и регулирование.**

*Системы разработки. Проектирование систем разработки; Регулирование разработки. Контроль за разработкой месторождений нефти и газа. Анализ результатов промыслово-геофизических исследований при оценке выработки запасов. Геофизические методы контроля регулирования разработки.*

**Темы лекций:**

11. Системы разработки. Проектирование систем разработки;
12. . Регулирование разработки. Контроль за разработкой месторождений нефти и газа.

**Названия практических работ:**

3. Геофизические методы контроля регулирования разработки..

**Названия лабораторных работ:**

7. Анализ результатов промыслово-геофизических исследований при оценке выработки запасов.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Хачатуров В.Р. Планирование и проектирование освоения нефтегазодобывающих регионов и месторождений. Математические модели, методы, применение – М: Ленаданд, 2015 – 304с.
2. Бадьянов В. Методы компьютерного моделирования в задачах нефтепромысловой геологии, - Изд-во Palmarium Academic Publishing, 2014 – 192с.
3. Баранов В.Е., Куреленков С.Х., Шевелева Л.В. Прикладное моделирование пласта. – Томск: Научно-образовательный центр ТПУ, 2007.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. [www.gubkin.ru/faculty/geology\\_and\\_geophysics/.../zoloeva.php](http://www.gubkin.ru/faculty/geology_and_geophysics/.../zoloeva.php) Золоева Г.М., Денисов С.Б., Билибин С.И. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа. Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008.
2. [www.youtube.com/watch?v=LF4nt9g2KL4](http://www.youtube.com/watch?v=LF4nt9g2KL4) Видеоматериалы 3D моделирование

3. <http://vniioeng.mcn.ru/inform/geolog/> Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений»
4. <http://www.geoinform.ru> – журнал «Геология нефти и газа»
5. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=1> Журнал «Геология и геофизика»
6. [http://www.karotazhnik.ru/htmls/ntv\\_karotazhnik.htm](http://www.karotazhnik.ru/htmls/ntv_karotazhnik.htm) Журнал «Каротажник»
7. <http://www.oil-gas.com.ua/NEW/last.htm> Журнал «Нефть и газ»
8. <http://www.ngtp.ru/> Нефтегазовая геология. Теория и практика. Электронное издание ВНИГРИ

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. Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № п/п | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                  | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 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, 415                      | Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.; Проектор - 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, 414 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;<br>Компьютер - 29 шт.; Проектор - 1 шт. |

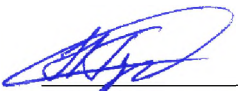
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки /специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | ФИО           |
|-----------|---------------|
| Доцент    | М.Н. Гаврилов |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д.г-м.н., доцент

  
 /Гусева Н.В./  
 подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины**

| <b>Учебный<br/>год</b>        | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Обсуждено на<br/>заседании<br/>отделения<br/>/кафедры<br/>(протокол)</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2020 / 2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания<br>ОГ №21 от<br>29.06.2020                               |

: