

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. Директора Инженерной  
школы природных ресурсов

 Гусева Н.В.  
« 30 » 06 2020 г.

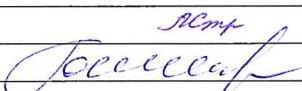
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Геология и геохимия нефти и газа                        |                                                                                      |         |     |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 21.05.02 «Прикладная геология»                                                       |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Прикладная геология                                                                  |         |     |
| Специализация                                           | Геологическая съёмка, поиски и разведка<br>месторождений твёрдых полезных ископаемых |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование – специалитет                                                     |         |     |
| Курс                                                    | 3                                                                                    | семестр | 6   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                                    |         |     |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                     |         |     |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                               |         | 22  |
|                                                         | Практические занятия                                                                 |         |     |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                                 |         | 22  |
|                                                         | ВСЕГО                                                                                |         | 44  |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                                      |         | 64  |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                                      |         | 108 |

Вид промежуточной  
аттестации

| экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОГ |
|---------|---------------------------------|----|
|---------|---------------------------------|----|

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения  
геологии на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | Гусева Н.В.   |
|  | Строкова Л.А. |
|  | Гончаров И.В. |

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                                                                                                       | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                 |
| ПСК(У)-1.3      | проводить геологическое картирование, поисковые, оценочные и разведочные работы в различных ландшафтно-географических условиях | Р11                     | ПСК(У)-1.3 В1                                               | Составления кондиционных геологических карт и разрезов                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                |                         | ПСК(У)-1.3 У1                                               | Анализировать и обобщать геологические материалы, грамотно описывать геологическое строение территории                                                                       |
|                 |                                                                                                                                |                         | ПСК(У)-1.3 З1                                               | Виды и масштабы геолого-картировочных работ; общие обязательные требования к картам геологического содержания; организацию и методику проведения геолого-картировочных работ |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, вариативного междисциплинарного профессионального модуля, 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                                          | Знание условий формирования нефтяных месторождений, факторов, процессов и этапов формирования химического состава нефтей, умение рассчитывать параметры распределения химических соединений в нефтях; умение применять геохимические знания и современные аналитические методы в области поиска и разведки, разработки, сбора и подготовки, транспорта и переработки нефти | ПСК(У)-1.3  |
| РД-2                                          | Умение использовать современные аналитические методы при исследовании нефти и керны нефтегазовых скважин с последующей интерпретацией полученных геохимических данных для анализа генезиса месторождений нефти и газа (прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений)                                                                                      | ПСК(У)-1.3  |
| РД-3                                          | Умение использовать геохимические методы и передовые достижения при планировании геологоразведочных работ на нефть и газ                                                                                                                                                                                                                                                   | ПСК(У)-1.3  |

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 1. Введение. Цели и задачи курса. Место и роль геохимии нефти в ряду смежных дисциплин.</b> | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| <b>Раздел 2. Каустобиолиты</b>                                                                        | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| <b>Раздел 3. Гипотезы происхождения нефти</b>                                                         | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| <b>Раздел 4. Преобразование живого вещества в нефть</b>                                               | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| <b>Раздел 5. Миграция и аккумуляция</b>                                                               | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| <b>Раздел 6. Формирование и разрушение залежей нефти и газа</b>                                       | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| <b>Раздел 7. Нефтегазоносные комплексы Западной Сибири</b>                                            | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| <b>Раздел 8. Нефтегазоносность и природа нефтей Томской области</b>                                   | РД-1, 2                                      | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 5                 |
| <b>Раздел 9. Прикладное использование геохимии нефти и газа</b>                                       | РД-1, 2, 3                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Введение. Цели и задачи курса. Место и роль геохимии нефти в ряду смежных дисциплин.**

Современное состояние нефтяной и газовой промышленности мира. Знакомство с разделом курса и литературой.

**Темы лекций:**

1. Место и роль геохимии нефти в ряду смежных дисциплин. Современное состояние нефтяной и газовой промышленности мира.

**Названия лабораторных работ:**

1. Знакомство с методами определения физико-химических свойств нефтей. Определение плотности нефти с использованием ареометра.

## **Раздел 2. Каустобиолиты**

Гипотезы образования Земли и зарождение жизни. Распределение элементов на Земле. Изотопия углерода, серы, азота и водорода. Круговорот углерода. Понятие о каустобиолитах и их генетической классификации. Каустобиолиты угольного и нефтяного ряда. Состав и свойства нефтей. Индивидуальный, групповой и фракционный состав. Связь состава, качества и цены нефти. Переработка нефти и газа. Первичная и вторичная переработка, глубина переработки, основные процессы, качество нефтепродуктов и основные способы их повышения.

### **Темы лекций:**

2. Круговорот углерода. Понятие о каустобиолитах и их генетической классификации. Каустобиолиты угольного и нефтяного ряда. Переработка нефти и газа. Качество нефтепродуктов и основные способы их повышения.

### **Названия лабораторных работ:**

2. Изучение принципа действия и устройства хроматографа. Знакомство с технологией приготовления насадочной и капиллярной колонок

## **Раздел 3. Гипотезы происхождения нефти**

Неорганическая, органическая, космическая и смешанные гипотезы происхождения нефти. Живое вещество. Влияние различных факторов на биопродуктивность. Состав различных видов биопродуцентов. Хемофоссилии. Сравнение состава биопродуцентов и нефти.

### **Темы лекций:**

3. Гипотезы происхождения нефти. Живое вещество. Влияние различных факторов на биопродуктивность. Состав различных видов биопродуцентов. Хемофоссилии. Сравнение состава биопродуцентов и нефти.

### **Названия лабораторных работ:**

3. Анализ природного и попутного нефтяного газа (часть 1)

## **Раздел 4. Преобразование живого вещества в нефть**

Изменение живого вещества после его отмирания. Процессы седиментогенеза и диагенеза. Факторы, благоприятствующие сохранению органического вещества от окисления. Коэффициент фоссилизации. Формирование нефтематеринского ОВ (керогена). Типы органического вещества, механизм их формирования и генетический потенциал. Нефтематеринская порода. Методы оценки качества. Катагенез, метагенез. Созревание органического вещества. Методы оценки катагенетической превращенности ОВ. Отражательная способность витринита. Использование технологии Rock-Eval для оценки качества нефтематеринских пород.

### **Темы лекций:**

4. Преобразование живого вещества в нефть. Процессы седиментогенеза и диагенеза. Типы органического вещества, механизм их формирования и генетический потенциал.
5. Катагенез, метагенез. Методы оценки катагенетической превращенности ОВ. Использование технологии Rock-Eval для оценки качества нефтематеринских пород. Биомаркеры в нефти.

### **Названия лабораторных работ:**

4. Анализ природного и попутного нефтяного газа (часть 2)

5. Анализ сырой нефти на капиллярной колонке в режиме линейного программирования температуры (часть 1)

#### **Раздел 5. Миграция и аккумуляция**

Понятие коллектора, покрышки и ловушки. Их классификация. Первичная миграция. Механизм и движущая сила первичной миграции. Вторичная миграция. Движущая сила вторичной миграции. Формы миграции углеводородных флюидов. Третичная миграция. Основные причины третичной миграции.

##### **Темы лекций:**

6. Понятие коллектора, покрышки и ловушки. Их классификация.  
7. Механизм и движущая сила первичной и вторичной миграции. Формы миграции углеводородных флюидов. Третичная миграция.

##### **Названия лабораторных работ:**

6. Анализ сырой нефти на капиллярной колонке в режиме линейного программирования температуры (часть 2)  
7. Хроматографический анализ нефтей и экстрактов из нефтематеринских пород (часть 1)

#### **Раздел 6. Формирование и разрушение залежей нефти и газа**

Классификация скоплений нефти и газа. Резервуары и ловушки. Генетическая классификация залежей по типу ловушек. Типы залежей по фазовому состоянию. Понятия газового фактора и потенциального содержания конденсата в газе. Объемный коэффициент. Устьевые и глубинные пробы. Процессы преобразования нефтей в залежи. Механизм и факторы, контролирующие процессы биodeградации, водной и газовой промывки, деасфальтизации, химического окисления и термического разрушения. Изменение состава и качества нефтей под влиянием вторичных процессов.

##### **Темы лекций:**

8. Резервуары и ловушки. Генетическая классификация залежей по типу ловушек. Типы залежей по фазовому состоянию. Процессы преобразования нефтей в залежи. Изменение состава и качества нефтей под влиянием вторичных процессов.

##### **Названия лабораторных работ:**

8. Хроматографический анализ нефтей и экстрактов из нефтематеринских пород (часть 2)

#### **Раздел 7. Нефтегазоносные комплексы Западной Сибири**

Цикличность геологических процессов. Понятие о свите, фации и формации. Доюрский нефтегазоносный комплекс Западной Сибири. Нижнесреднеюрский НГК. Верхнеюрский НГК. Меловой НГК. (Основные нефтематеринские свиты, покрышки, коллекторы, качество нефтей и их запасы).

##### **Темы лекций:**

9. Понятие о свите, фации и формации. Нефтегазоносные комплексы Западной Сибири: основные нефтематеринские свиты, покрышки, коллекторы, качество нефтей и их запасы.

##### **Названия лабораторных работ:**

9. Хроматографический анализ растворенных в нефти углеводородов  $C_1 - C_5$  (часть 1)

## **Раздел 8. Нефтегазоносность и природа нефтей Томской области**

Распределение залежей нефти и газа на территории Томской области по различным стратиграфическим горизонтам. Индексация пластов. Причины, обусловившие распределение запасов нефти в Томской и Тюменской областях. Перспективы открытия новых залежей нефти и газа.

### **Темы лекций:**

10. Нефтегазоносность Томской области: распределение залежей нефти и газа на территории по различным стратиграфическим горизонтам. Природа нефтей Томской области. Перспективы открытия новых залежей нефти и газа.

### **Названия лабораторных работ:**

10. Хроматографический анализ растворенных в нефти углеводородов  $C_1 - C_5$  (часть 2)

## **Раздел 9. Прикладное использование геохимии нефти и газа**

Использование геохимии при поисках, разведке, бурении. Нефтегазопромысловая геохимия.

### **Темы лекций:**

11. Использование геохимии при поисках, разведке, бурении. Нефтегазопромысловая геохимия.

### **Названия лабораторных работ:**

11. Знакомство с аппаратурой по исследованию пластовых нефтей. Экспериментальное определение газового фактора.

## **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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- 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**

Основная литература

Ермолкин В.И., Керимов В.Ю. Геология и геохимия нефти и газа. - М.: ООО *Основная литература*

1. Геология и геохимия нефти и газа : учебник для вузов / О. К. Баженова, Ю. К. Бурлин, Б. А. Соколов, В. Е. Хаин ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во МГУ, 2012. — 431 с.
2. Ермолкин, В. И. Геология и геохимия нефти и газа : учебник / В. И. Ермолкин, В. Ю. Керимов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Недра, 2012. — 460 с.

#### Дополнительная литература

1. Гончаров, И. В. Геохимия нефтей Западной Сибири / И. В. Гончаров. — Москва : Недра, 1987. — 184 с. — URL: <http://www.geokniga.org/books/13054> (дата обращения: 21.05.2018). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
2. Соболева, Химия горючих ископаемых : учебник / Е. В. Соболева, А. Н. Гусева. — Москва : Изд-во МГУ, 2010. — 312 с. — URL: <http://www.geokniga.org/books/16837> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.
3. Тиссо, Б. Образование и распространение нефти : пер. с англ. / Б. Тиссо, Д. Вельте. — Москва : МИР, 1981. — 504 с. — URL: <http://www.geokniga.org/books/163> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст : электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.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. Microsoft Office Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom
3. Cisco Webex Meetings
4. Google Chrome
5. Document Foundation LibreOffice

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

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

| №  | 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<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 321                                                                                                       |                                                                                       |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 331 | Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» / специализация «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых» (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО           |
|-----------|---------------|
| профессор | Гончаров И.В. |

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:**

| <b>Учебный<br/>год</b>        | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Обсуждено на<br/>заседании<br/>отделения<br/>/кафедры<br/>(протокол)</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2017/2018<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>каф. ГРПИ № 38 от<br>25.05.2017                       |
| 2018/2019<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 № 4 от<br>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<br>ОГ № 5 от<br>29.08.2018                               |
| 2019/2020<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 №12 от<br>24.06.2019                               |
| 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                               |