

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 2015 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

**Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных
 ископаемых**

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	3	семестр	5, 6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6 3/3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		10
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		26
Самостоятельная работа, ч.		190	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен, зачет диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----

Заведующий кафедрой -
руководитель ОГ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Гусева Н. В.
	Лукин А. А.
	Гусев Е. 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
ПК(У)-3	Умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Р-7	ПК(У)-3.В1	Методами и техническими средствами для проведения полевых геофизических работ, обеспечивающих сбор необходимой геофизической информации;
			ПК(У)-3.У1	Анализировать возможности применения различных методов разведочной геофизики для решения конкретных геологических задач
			ПК(У)-3.31	Физические характеристики геофизических полей и основы их теории
			ПК(У)-3.В2	Методами контроля качества геофизических измерений; методикой составления научно-технических отчетов по проведенным геофизическим исследованиям
			ПК(У)-3.У2	Представлять результаты геофизических исследований в виде разрезов, карт, схем результатов интерпретации геофизических данных и других изображений
			ПК(У)-3.32	Методы измерения геофизических полей
			ПК(У)-3.В12	Методами поиска необходимой геофизической, геологической и технической информации из фондовых, опубликованных источников, в том числе электронных
			ПК(У)-3.У12	Разрабатывать проектно-сметную документацию на проведение геофизических работ
			ПК(У)-3.312	Основы методов обработки и интерпретации геофизической информации
ПК(У)-5	Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности	Р-6	ПК(У)-5.В6	Навыками выявления из геофизических данных геологической информации, свободного пользования компьютером и программным обеспечением для решения задач проектирования и интерпретации геофизических данных
			ПК(У)-5.У6	Проводить обработку геофизической информации и ее геологическую интерпретацию
			ПК(У)-5.36	Принципы работы полевой геофизической аппаратуры и ее основные характеристики

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	
РД1	Знать основы теории геофизических методов, области их применения и возможности методов при решении задач геокартирования, поисков месторождений различного типа и геоэкологии.	ПК(У)-3 ПК(У)-5
РД2	Обладать навыками обоснованного выбора рационального комплекса методов разведочной геофизики для решения конкретных геологических задач.	ПК(У)-3 ПК(У)-5
РД3	Анализировать результаты геофизических измерений, сопоставлять с геологическими данными и уметь проводить геологическую интерпретацию геофизических данных	ПК(У)-3 ПК(У)-5
РД4	Выполнять собственные геофизические исследования, формулировать их результаты, составлять отчеты по работам.	ПК(У)-3 ПК(У)-5
РД5	Ориентироваться в потоке профессиональной и другой полезной в профессии информации, обобщать и излагать в форме рефератов и эссе опубликованные материалы.	ПК(У)-3 ПК(У)-5

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Семестр 5

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. <i>Место разведочной геофизики в ряду других наук о Земле и классификация геофизических методов</i>	РД-1	Лекции	
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 2. <i>Гравиметрический метод разведки (гравиразведка).</i>	РД-2, РД-4, РД-5,	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 3. <i>Магнитный метод разведки (магниторазведка).</i>	РД-2, РД-4, РД-5,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 4. <i>Электрические методы разведки (электроразведка)</i>	РД-2, РД-4, РД-5,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	19

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Место разведочной геофизики в ряду других наук о Земле и классификация геофизических методов

Фундаментальные законы природы, как основа геофизических методов. Физические

свойства горных пород и руд. Классификация геофизических методов по использованию физических полей, месту их применения и решаемым задачам. Краткие сведения из истории возникновения и развития прикладной геофизики.

Раздел 2. Гравиметрический метод разведки (гравиразведка)

Закон всемирного тяготения, потенциал и напряженность силы тяготения, гравитационное поле Земли, сила тяжести и ее изменение. Нормальное значение силы тяжести и аномалии, гравиметры и их назначение, методика и техника работ, обработка результатов измерения. Интерпретация гравиметрических данных. Применение гравиразведки в рудной и нефтегазовой геологии.

Раздел 3. Магнитный метод разведки (магниторазведка)

Магнитные свойства горных пород и руд, магнитное поле Земли и его элементы, магнитные аномалии и их геологическая природа; способы измерения магнитного поля, классификация магнитометров. Основы методики и техники работ, способы изображения результатов наблюдений, аэромагнитная и гидромагнитная съемки; интерпретация магнитных аномалий. Связь и различие гравитационных и магнитных аномалий. Геологические задачи, решаемые магниторазведкой.

Темы лекций

1. Гравиразведка и магниторазведка.

Темы практических занятий:

1. Связь и различие гравитационных и магнитных аномалий.

Названия лабораторных работ:

1. Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

Раздел 4. Электрические методы разведки (электроразведка)

Электроразведка методами постоянного тока: сущность метода сопротивления, кажущееся удельное электрическое сопротивление, способы измерения кажущегося сопротивления, методика и техника работ; электрическое профилирование и вертикальное электрическое зондирование. Электрохимические и электромагнитные методы.

Темы лекций

2. Методы сопротивлений
3. Электрохимические методы электроразведки.

Темы практических занятий:

2. Применение электроразведки при поисках углеводородов.

Названия лабораторных работ:

2. Построение геоэлектрического разреза.
3. Обработка и интерпретация данных метода ЕП.

Семестр 6

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 5.	РД-2,	Лекции	2
	РД-4,	Практические занятия	-

Методы радиометрии. Раздел (модуль) 6. <i>Сейсморазведка в рудной геофизике</i>	РД-5, РД-6.	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	39
Раздел (модуль) 7. <i>Методы каротажа и скважинной геофизики в рудных скважинах.</i> Раздел (модуль) 8. <i>Комплексирование геофизических методов исследований</i>	РД-2, РД-4, РД-5, РД-6.	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	39

Раздел 5. Методы радиометрии

Виды радиоактивного распада; основные законы радиоактивных превращений. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом; ядерно-физические свойства горных пород и руд. Методы регистрации радиоактивных излучений, лабораторные и полевые радиометры. Гамма-методы, эманиционная съемка, гамма-спектрометрия. Геологические задачи, решаемые методами радиометрии и ядерной геофизики.

Раздел 6. Сейсмический метод разведки (сейсморазведка)

Геолого-физические предпосылки метода, упругие свойства горных пород, продольные и поперечные колебания, скорость распространения упругих волн в различных геологических средах, сейсмическая жесткость, условия отражения и преломления, законы геометрической сейсмики. Методы отраженных и преломленных волн, сущность методов, методика полевых работ, построение структурных карт и разрезов.

Раздел 7. Геофизические исследования в буровых скважинах

Сущность каротажа и скважинной геофизики, классификация методов ГИС. Каротаж методами сопротивления (КС), потенциалов скважины (ПС). Радиоактивные методы каротажа: сущность и назначение гамма-каротажа (ГК).

Понятие о методах скважинной геофизики: сущность методов, измеряемые величины, применение скважинной геофизики при изучении межскважинного, околоскважинного и призабойного пространства в рудной геологии.

Раздел 8. Комплексирование геофизических методов исследований

Физико-геологические предпосылки комплексирования, технологические, целевые и специализированные комплексы, пути снижения неоднозначности решения обратной задачи в геофизике. Сущность и способы комплексной интерпретации геофизических данных, изображение результатов комплексной интерпретации; принципы формирования комплексов геофизических исследований при решении основных геологических задач.

Темы лекций

4. Радиометрия и сейсморазведка.

Темы практических занятий:

1. Возможности сейсморазведки методом преломленных волн.

Названия лабораторных работ:

4. Построение преломляющей границы.

Темы лекций

5. Каротаж и комплексирование геофизических методов

Названия лабораторных работ:

5. Методика радиометрической и гамма-спектрометрической съёмки.

Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты выполняются по обобщенной теме: «Комплекс геофизических исследований с целью поисков нефтеперспективных площадей (участков)» на территориях Томской и Новосибирской областей по вариантам с обоснованием перспективных площадей.

Примеры тем курсовых проектов:

- ✓ Комплекс геофизических исследований с целью поисков площадей, перспективных на нефть и газ на Казанском лицензионном участке (Томская область).
- ✓ Комплекс геофизических исследований с целью поисков нефтеперспективных участков на Минасовской площади (Томская область)
- ✓ Комплекс геофизических исследований с целью поисков участков, перспективных на нефть и газ на Ракитинской площади (Новосибирская область)

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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.2. Информационное и программное обеспечение

Основная литература

1. Гусев, Е. В. Методы полевой геофизик : учебное пособие / Е. В. Гусев ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m081.pdf> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т.П. Кечина ; Оренбургский государственный университет – Оренбург : Изд-во Оренбургского гос. ун-та, 2015. — URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-polevaya-geofizika0.pdf> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст : электронный.
3. Дьяконов, Дмитрий Иванович. Общий курс геофизических исследований скважин : учебное пособие / Д. И. Дьяконов, Е. И. Леонтьев, Г. С. Кузнецов. — 2-е изд., перераб.. — Москва: Альянс, 2015. — 432 с.. — Библиогр.: с. 428.. — ISBN 978-5-91872-078-3. - – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Резяпов, Г. И. Сейсморазведка : учебное пособие / Г. И. Резяпов ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m130.pdf> (дата обращения: 13.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Никитин, А. А. Комплексование геофизических методов : учебник / А. А. Никитин, В. К. Хмелевской. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с.: ил. — Текст : непосредственный.
3. Воскресенский, Ю. Н. Полевая геофизика : учебник для вузов / Ю. Н. Воскресенский ; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). — Москва : Недра, 2010. — 479 с.: ил. — Текст : непосредственный.

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

- ✓ Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- ✓ Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
- ✓ Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- ✓ Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Периодические издания

1. «Геофизический вестник» - <http://www.bash-eago.ru/>
2. «Геофизика» - <http://eago.ru/catalog/15>
3. «Геология и геофизика» - <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=1>
4. «Разведочная геофизика» - http://urss.ru/covers_ru/106469.gif
5. «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений» <http://vniioeng.mcn.ru/inform/geolog/>
6. «Разведка и охрана недр» - http://www.vims-geo.ru/Publication/Publication_j1.aspx

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**):

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:

№	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, 415	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; 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, 408	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Стол лабораторный - 1 шт.; Компьютер - 11 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 2015 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОГ	Гусев Е. В.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЕОФ (Протокол заседания кафедры ГЕОФ № 391 от 01.12.2016).

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. ГЕОФ № 398 от 31.05.2017
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. 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 № 4 от 28.06.2018 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