

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 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика Земли			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	21.05.03 Технология геологической разведки		
	Технология геологической разведки		
	Геофизические методы исследования скважин		
	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч.		40	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Ростовцев В.В.
			Ростовцев В.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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия	ПК(У)-2.У6	Использовать карты нормального гравитационного, магнитного и теплового поля Земли для геофизических работ; увязывать периодичность геологических процессов с космическими периодичностями
		ПК(У)-2.36	Внутренне строение Земли по сейсмическим данным; естественные поля Земли; происхождение и закономерности распространения сейсмических волн; источники энергии для эволюции Земли
		ПК(У)-2.В7	Навыками поиска необходимой информации из опубликованных источников и Интернета о физических параметрах Земли, распределении землетрясений в различных ее частях, состоянии магнитосферы
		ПК(У)-2.У7	Рассчитать давление, температуру и сжимаемость минералов на конкретной глубине; рассчитать возраст горных пород по данным определений содержаний радиоактивных элементов
		ПК(У)-2.37	Способы определения абсолютного возраста Земли как планеты; смысл и значение гидростатического равновесия Земли

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	Ориентироваться в потоке профессиональной и другой полезной в профессии информации, обобщать и излагать в форме рефератов и эссе опубликованные материалы.	ПК(У)-2
РД2	Анализировать результаты геофизических измерений, сопоставлять с геологическими данными.	ПК(У)-2
РД3	Выполнять собственные исследования в сфере физики Земли, формулировать их результаты, составлять отчеты по работам.	ПК(У)-2

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 (модуль) 1. Введение. Земля как космическое тело	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	2

		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 2. Физические свойства вещества Земли как показатель его фазового состояния	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 3. Гравитационное поле и фигура Земли	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 4. Сейсмичность Земли	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 5. Строение Земли по сейсмическим данным	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 6. Магнитное поле и электропроводность Земли	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 7. Радиоактивность и возраст Земли	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 8. Энергетика Земли	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Земля как космическое тело

Рассматривается Земля как космическое тело, влияние на нее других небесных тел, положение Земли в космическом пространстве, параметры ее движения.

Темы лекций:

1. Движение тел в гравитационном поле. Солнечная система. Законы движения планет и солнечной системы. Масса, момент инерции и плотность Земли. Происхождение и эволюция Земли.

Названия лабораторных работ:

1. Земля как космическое тело

Раздел 2. Физические свойства вещества Земли как показатель его фазового состояния

Рассматриваются основные фазовые состояния вещества Земли и отражение этих состояний в физических полях

Темы лекций:

2. Общие закономерности связи физических свойств вещества с фазовым состоянием. Упругие модули - модуль объемной упругости, модуль сдвига. Давление. Вязкость.

Раздел 3. Гравитационное поле и фигура Земли

Рассматривается гравитационное поле Земли, основные факторы на него влияющие и основные модели формы планеты.

Темы лекций:

3. Напряженность и потенциал гравитационного поля, уровенные поверхности. Нормальное гравитационное поле Земли и аномалии. Понятие геоида. Влияние поверхности геоида на геологические процессы. Гидростатическое равновесие Земли. Планетарные аномалии гравитационного поля, высоты геоида. Изостазия, изостатические аномалии. Земные приливы. Числа Лява. Особенности строения Земли из наблюдений за приливами.

Названия лабораторных работ:

2. *Изостазия и изостатические аномалии*

Раздел 4. Сейсмичность Земли

Рассматриваются основные причины, теории и закономерности, определяющие сейсмичность планеты.

Темы лекций:

4. Землетрясения и сейсмические волны. Скорости распространения сейсмических волн. Параметры землетрясения по сейсмическим данным - координаты очага, энергия и магнитуда землетрясений. Механизм очага землетрясений. Основные закономерности распределения землетрясений. Границы литосферных плит, зоны субдукции и спрединга. Корреляция землетрясений с параметрами вращения Земли. Сейсмическое районирование. Проблема предсказаний землетрясений.

Названия лабораторных работ:

3. *Сейсмичность Земли*

Раздел 5. Строение Земли по сейсмическим данным

Рассматриваются основные теории и модели строения земли, и подтверждения фактов этих моделей с помощью сейсмических исследований.

Темы лекций:

5. Упругие свойства минералов и горных пород. Влияние температуры и давления на скорости распространения сейсмических волн и плотность минералов и горных пород. Давление фазового перехода, температура плавления. Годограф сейсмических волн. Типы сейсмических границ. Зоны тени. Граница Мохо. Классическая модель внутреннего строения Земли. Критерии построения и содержания модели

Названия лабораторных работ:

4. *Классическая модель внутреннего строения Земли*

Раздел 6. Магнитное поле и электропроводность Земли

Рассматривается электромагнитное поле земли, основные факторы, влияющие на него.

Темы лекций:

6. Магнетизм горных пород. Остаточная намагниченность горных пород. Структура магнитного поля Земли. Главное магнитное поле, планетарные аномалии. Временные изменения магнитного поля. Магнитосфера и радиационные пояса.

Электромагнитное поле Земли. Электропроводность ядра и мантии. Генерация главного магнитного поля Земли.

Названия лабораторных работ:

5. *Магнитное поле Земли*

Раздел 7. Радиоактивность и возраст Земли
--

Рассматривается радиоактивное поле земли, его причины и следствия.

Темы лекций:

7. Проблема определения возраста Земли. Радиоактивные элементы и вопросы геохронологии. Возраст Земли и метеоритов.

Названия лабораторных работ:

6. *Радиоактивность и возраст Земли*

Раздел 8. Энергетика Земли

Рассматриваются основные источники энергии планеты.

Темы лекций:

8. Источники энергии для эволюции Земли. Энергия аккреции, гравитационной дифференциации, радиоактивного распада и приливного торможения. Теплофизические параметры пород. Геотермический поток. Градиент температур и теплопроводность Земли. Температура земных недр. Процессы теплопереноса в мантии.

Названия лабораторных работ:

7. *Основные источники энергии для эволюции Земли*

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- работу студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме курсовой работы,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучение теоретического материала к лабораторным занятиям,
- подготовку к экзамену и защите курсовой работы;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Номоконова Г.Г. Физика Земли: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 105 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m080.pdf>
2. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. – М.: Наука, 1983. – 417с
3. Стейси Ф. Физика Земли. – М.: Мир, 1972. – 340с

Дополнительная литература

4. Гутенберг Б. Физика земных недр. – М.: Мир, 1972. – 340с.
5. Геофизика океана. Т1. Геофизика океанического дна. – М.: Наука, 1979. – 466с.

6. Геофизика океана. Т2. Геодинамика. – М.: Наука, 1979. – 417с.
7. Дж. Джекобс. Земное ядро. – М.: Мир, 1979. – 309с.
8. Дядькин Ю.Д. Основы физики недр. – Л.: ЛГИ, 1976 – 86с.
9. Злобин Т.К. Количественные аспекты физики Земли (геодинамика): учебное пособие. – Южно-Сахалинск: Изд-во СахТУ, 2001. – 68с.
10. Кашубин С.Н., Виноградов В.Б., Кузин А.В. Физика Земли: курс лекций. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1998. – 164с.
11. Козырев А.А., Сахаров Я.А., Шаров Н.В. Введение в геофизику: учебное пособие. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2000. – 116с.
12. Кокс А., Хорт Р. Тектоника плит. – М.: Мир, 1989. – 427с.
13. Кузнецов В.В. Физика Земли и Солнечной системы. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1980. – 214с.
14. Маловичко А.К. Методы изучения глубинных недр Земли. – Пермь: Изд-во ПГУ, 1978. – 94с.
15. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли. – М.: Недра, 1965. – 378с.
16. Петрофизика: учебник для вузов. /Г.С. Вахромеев, Л.Я. Ерофеев, В.С. Канайкин, Г.Г. Номоконова. – Томск: Изд-во ТГУ, 1997. – 462с.
17. Пишон К.Ле., Франшто Ж., Бонин Ж. Тектоника плит. – М.: Мир, 1977. – 288с.
18. Тяпкин К.Ф. Физика Земли. – Киев: Выща школа, 1998. – 312с.
19. Физика Земли. Т1. Строение и развитие Земли. – М.: ВИНТИ, 1974. – 269с.
20. Хаин В.Е., Михайлов А.Е. Общая геотектоника: учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1985. – 326с.
21. Шаров Н.В. Физика Земли: учебное пособие. – Апатиты, 1997. – 71с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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, 422	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 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 исследования скважин (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	В.В. Ростовцев

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 4 от 28.06.2018).

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)
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