

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Гершанок Валентин Александрович**

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ПОЛЯ

Код УМК 74429

Утверждено
Протокол №9
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Теория поля

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.03** Технология геологической разведки
специализация Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Теория поля** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.03 Технология геологической разведки (специализация : Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)

ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

ПК.17 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

ПСК.1.1 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	21.05.03 Технология геологической разведки (направленность: Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Теория поля.

Рассматриваются вопросы введения в векторное исчисление, даются основные характеристики скалярных и векторных полей в прямоугольных и криволинейных координатах, определяются внутренние задачи теории потенциала, потенциальные и вихревые геофизические поля и их потенциалы, основы и законы электродинамики, определяются условия распространения деформаций и напряжений, упругие волны, прохождение волн в средах, спектральные представления в теории поля, корреляционный анализ сигналов.

Введение в Теорию поля

Рассматриваются вопросы введения в векторное исчисление, даются основные характеристики скалярных и векторных полей в прямоугольных и криволинейных координатах, определяются внутренние задачи теории потенциала, потенциальные и вихревые геофизические поля и их потенциалы, основы и законы электродинамики, определяются условия распространения деформаций и напряжений, упругие волны, прохождение волн в средах, спектральные представления в теории поля, корреляционный анализ сигналов.

Основы векторного исчисления

Рассмотрены действия над векторами, основные характеристики полей, векторный анализ в ортогональных криволинейных координатах, в том числе цилиндрических и сферических.

Виды полей и их потенциалы

Рассмотрены внутренние задачи теории потенциала, дана основная характеристика гравитационного, магнитостатического, электростатического полей, полей постоянного электрического поля, переменного электромагнитного поля.

Упругие колебания, спектральные представления в теории поля

Рассмотрены напряжения и деформации в упругих средах, связь деформации и напряжения, прохождение упругих волн в различных средах, затухание и поглощение волн.

Рассмотрены преобразования непрерывных функций, ряды и интегралы Фурье, преобразования Лапласа и Фурье, дискретные преобразования Фурье, энергетические спектры, корреляционный анализ сигналов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Гершанок В. А., Дергачев Н. И. Теория поля: учебник для бакалавров : учебник для студентов, обучающихся по специальности 020302 Геофизика и по направлению подготовки 020700 Геология (профиль Геофизика)/В. А. Гершанок, Н. И. Дергачев.-Москва:Юрайт,2012, ISBN 978-5-9916-1579-2.- 278.-Библиогр.: с. 277-278

2. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Учебное пособие.-Минск:Вышэйшая школа,2013. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля/Рябушко А. П..-2013.-367, ISBN 978-985-06-2222-8 <http://www.iprbookshop.ru/20211>

Дополнительная:

1. Бондарик Г.К. Теория геологического поля (философские и методологические основы геологии) : учебное пособие / Г. К. Бондарик — М. : КДУ, 2009. — 128 с. : ил., табл. — ISBN: 978-5-98227-627-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/7016>

2. Павлов, А. Н. Геофизика. Тема 3. Физические модели Земли. Тема 4. Геофизические поля : конспект лекций / А. Н. Павлов. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 69 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17906>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Цифровая библиотека «Библиотех»

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Теория поля** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по данной дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений;
- 2.Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с

доступом к локальной сети университета и доступом к интернету.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Теория поля**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p>	<p>Знать основные методы получения геолого-геофизической информации. Уметь ориентироваться в современных достижениях геофизической науки и техники. Владеть навыками работы со специализированным программным обеспечением при проведении естественно-научных исследований.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы получения геолого-геофизической информации. Не умеет ориентироваться в современных достижениях геофизической науки и техники. Не владеет навыками работы со специализированным программным обеспечением при проведении естественно-научных исследований.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Не достаточно хорошо знает основные методы получения геолого-геофизической информации. Не достаточно хорошо умеет ориентироваться в современных достижениях геофизической науки и техники. Не достаточно хорошо владеет навыками работы со специализированным программным обеспечением при проведении естественно-научных исследований.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Хорошо знает основные методы получения геолого-геофизической информации. Хорошо умеет ориентироваться в современных достижениях геофизической науки и техники. Хорошо владеет навыками работы со специализированным программным обеспечением при проведении естественно-научных исследований.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Отлично знает основные методы получения геолого-геофизической информации. Отлично умеет ориентироваться в современных достижениях геофизической науки и техники. Отлично владеет навыками</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>работы со специализированным программным обеспечением при проведении естественно-научных исследований.</p>

ПК.17

способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.17 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>Уметь использовать теоретические знания при формировании модели среды в целях оценки информативности решения геологических задач на основе численного моделирования. Владеть навыками выполнения исследовательских работ с имеющимся специализированным программным обеспечением.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет использовать теоретические знания при формировании модели среды в целях оценки информативности решения геологических задач на основе численного моделирования. Не владеет навыками выполнения исследовательских работ с имеющимся специализированным программным обеспечением.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Не достаточно хорошо умеет использовать теоретические знания при формировании модели среды в целях оценки информативности решения геологических задач на основе численного моделирования. Не достаточно владеет навыками выполнения исследовательских работ с имеющимся специализированным программным обеспечением.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Хорошо умеет использовать теоретические знания при формировании модели среды в целях оценки информативности решения геологических задач на основе численного моделирования. Не уверенно владеет навыками выполнения исследовательских работ с имеющимся специализированным программным обеспечением.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Отлично умеет использовать теоретические знания при формировании модели среды в целях оценки информативности решения</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>геологических задач на основе численного моделирования. Уверенно владеет навыками выполнения исследовательских работ с имеющимся специализированным программным обеспечением.</p>

ПСК.1.1

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПСК.1.1 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; методы изучения физических свойств горных пород; теории естественных и искусственных физических полей Земли.</p> <p>Уметь: применять знания естественных и математических наук в практической деятельности; осуществлять обработку полевых геофизических наблюдений при решении геологических задач; использовать физико-математический аппарат при обработке и интерпретации наблюдений.</p> <p>Владеть: приемами внесения необходимых поправок при обработке и интерпретации результатов; применения трансформаций геофизических полей; выделения полей локальных источников.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний основных законов естественнонаучных дисциплин.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Разрозненные знания основных законов естественнонаучных дисциплин; методов изучения физических свойств горных пород; теорий естественных и искусственных физических полей Земли. Обработку полевых геофизических наблюдений при решении геологических задач осуществляет с ошибками.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные знания основных законов естественнонаучных дисциплин; методов изучения физических свойств горных пород; теорий естественных и искусственных физических полей Земли, геофизических наблюдений при решении геологических задач; владение физико-математическим аппаратом при интерпретации геофизических полей</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Полноценные, системные знания основных законов естественнонаучных дисциплин; методов изучения физических свойств горных пород; теории естественных и искусственных физических полей Земли; грамотная обработка полевых геофизических наблюдений при решении геологических</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>задач; владение приемами внесения необходимых поправок при обработке и интерпретации результатов; применения трансформаций геофизических полей; выделения полей локальных источников. Отлично УМЕЕТ выполнять решение интегральных и дифференциальных выражений, производить действия над векторами и проводить векторный анализ и привлекать для решения задач соответствующий физико-математический аппарат</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение в Теорию поля Входное тестирование	Проверка знаний по смежным дисциплинам: математика, физика.
ПСК.1.1 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований ПК.17 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Основы векторного исчисления Письменное контрольное мероприятие	Уметь производить действия над векторами. Знать основные характеристики полей. Уметь проводить векторный анализ в ортогональных криволинейных координатах, в том числе цилиндрических и сферических.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПСК.1.1 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> <p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>ПК.17 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>Виды полей и их потенциалы</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать внутренние задачи теории потенциала. Знать основную характеристику гравитационного, магнитостатического, электростатического полей, полей постоянного электрического поля, переменного электромагнитного поля.</p>
<p>ПСК.1.1 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> <p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>ПК.17 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>Упругие колебания, спектральные представления в теории поля</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Владеть вопросами напряжения и деформации в упругих средах. Владеть связью деформации и напряжения. Знать прохождение упругих волн в различных средах, затухание и поглощение волн. Знать преобразования непрерывных функций. Знать ряды и интегралы Фурье, преобразования Лапласа и Фурье. Уметь производить дискретные преобразования Фурье. Знать энергетические спектры. Уметь производить корреляционный анализ сигналов.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение в Теорию поля

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ физики	5
Знание основ математики	5

Основы векторного исчисления

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на 6 вопросов без ошибок	30
Ответ на 5 вопросов без ошибок	25
Ответ на 4 вопроса без ошибок	20
Ответ на 3 вопрос без ошибок, и на дополнительные, но с некоторыми ошибками	13

Виды полей и их потенциалы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на 5 вопросов без ошибок	35
Ответ на 4 вопроса без ошибок	25
Ответ на 3 вопроса без ошибок, а на дополнительные с некоторыми ошибками	15

Упругие колебания, спектральные представления в теории поля

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на 5 вопросов без ошибок.	35
Ответ на 4 вопроса без ошибок.	25
Ответ на 3 вопроса без ошибок, а на дополнительные с некоторыми ошибками	15