

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.

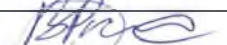
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория полей, применяемых в разведочной геофизике

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	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		96	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
---------------------------------	-------	---------------------------------	----

Заведующий кафедрой
- руководитель ОГ на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Гусева Н.В.
	Ростовцев В.В.
	Колмаков Ю.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
ПСК(У)-2.1	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ПСК(У)-2.1.В1	Навыками расчета характеристик векторных полей (поток, циркуляция вектора) по их аналитическим выражениям
		ПСК(У)-2.1.У1	Решать задачи векторной и тензорной алгебры; рассчитывать дифференциальные характеристики скалярного и векторного поля (градиент, дивергенция, ротор) по его аналитическим выражениям
		ПСК(У)-2.1.З1	Определения и различия постоянного и переменного, скалярного и векторного поля
		ПСК(У)-2.1.В2	Навыками решения задач с использованием теорем, формул и законов теории поля
		ПСК(У)-2.1.У2	Исследовать векторное поле по его дивергенции и ротору, оценивать поле по условию потенциальности
		ПСК(У)-2.1.З2	Производные и интегральные характеристики поля; основные теоремы, формулы и задачи теории поля (Остроградского-Гаусса, Стокса, Грина, Дирихле, Неймана, Пуассона)

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	Уметь задавать поля посредством различных систем координат, решать задачи векторной и тензорной алгебры в различных системах координат	ПСК(У)-2.1
РД-2	Знать основные понятия поля, уметь находить интегральные и дифференциальные характеристики поля по его аналитическому выражению, определять потенциальные, ламеллярные и вихревые поля.	ПСК(У)-2.1
РД -3	Решать прямые задачи по расчету потенциалов и сил от точечного, поверхностного, объемного источника, диполя и двойного слоя.	ПСК(У)-2.1
РД-4	Понимать смысл уравнений Максвелла применительно к распространению электромагнитных волн в вакууме и веществе, дифференциальных уравнений равновесия, закона Гука и волновых уравнений для продольных и поперечных упругих деформаций	ПСК(У)-2.1

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. Поле: основные определения, способы задания и элементы математического анализа физических полей	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	52
Раздел (модуль) 2. Физические поля	РД-3 РД-4	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	44

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Поле: основные определения, способы задания и элементы математического анализа физических полей

Элементы векторной алгебры. Линейные комбинации векторов. Базис. Скалярное и векторное произведение векторов. Применение базиса для определения скалярного и векторного произведения.

Задание полей посредством различных координатных систем. Обобщенная криволинейная система координат: смысл ее введения; связь между декартовой и криволинейной системами координат; линейный элемент дуги; коэффициенты Ламе. Цилиндрическая и сферическая системы координат.

Основные определения поля и элементы математического анализа. Скалярные и векторные поля. Пространственные производные полей: производная по направлению и градиент скалярного поля; дивергенция и ротор векторного поля. Интегральные характеристики полей: поток и циркуляция векторного поля. Теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса. Вторые производные полей. Условие потенциальности поля. Уравнения Лапласа и Пуассона. Определение соленидальности и завихрения поля по его аналитическому выражению.

Темы лекций:

1. Элементы векторной алгебры.
2. Задание полей посредством различных координатных систем.
3. Основные определения поля и элементы математического анализа.

Темы практических занятий:

1. Коэффициенты Ламе, переход из одной системы координат в другую.
2. Определение вторых производных полей.
3. Определение потенциальности поля. Уравнения Лапласа и Пуассона.
4. Определение соленидальности и завихрения поля по его аналитическому выражению.

Названия лабораторных работ:

1. Решение задач векторной и тензорной алгебры.
2. Определение дифференциальных характеристик скалярных и векторных полей (градиент, дивергенция, ротор) по их аналитическим выражениям.
3. Определение интегральных характеристик векторных полей (поток, циркуляция вектора) по их аналитическим выражениям.

4. Решение задач с использованием интегральных теорем Остроградского-Гаусса и Стокса

Раздел 2. Физические поля

Потенциалы различной природы. Поля ньютоновских и кулоновских сил. Потенциал. Потенциалы точечного, поверхностного, объемного источника. Потенциалы нейтральной совокупности масс: диполя; двойного слоя; поляризованной массы.

Элементы теории потенциала. Фундаментальная теорема Грина. Гармонические функции и их свойства. Внутренние и внешние задачи теории потенциала: проблемы Дирихле и Неймана. Нормальный сфероид и уровенный эллипсоид вращения. Редукции силы тяжести.

Поля постоянного и переменного электрического тока. Уравнения стационарного электрического поля: законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Уравнения магнитного поля постоянного электрического тока: законы Ампера и Био-Савара-Лапласа. Уравнения Максвелла. Проводники и диэлектрики. Токи проводимости и смещения. Электромагнитные волны. Перенос энергии в электромагнитном поле.

Теория упругих колебаний. Напряжения и деформации. Связь между напряжениями и деформациями, дифференциальные уравнения равновесия, закон Гука. Волновые уравнения для продольных и поперечных смещений.

Темы лекций:

1. Потенциалы различной природы.
2. Элементы теории потенциала.
3. Поля постоянного и переменного электрического тока.
4. Теория упругих колебаний.

Темы практических занятий:

1. Аналитическое исследование полей потенциалов и сил от точечного источника и диполя.
2. Решение проблемы Дирихле для сферы.
3. Анализ уравнений Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, Ампера и Био-Савара-Лапласа.
4. Анализ дифференциальных уравнений равновесия, закона Гука и волновых уравнений для продольных и поперечных упругих деформаций.

Названия лабораторных работ:

5. Исследование характера изменения потенциала и его производных внутри и вне источников, образующих поле.
6. Анализ уравнений Максвелла в вакууме и веществе.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим 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

а. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Гершанок, Валентин Александрович. Теория поля : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. А. Гершанок, Н. И. Дергачев; Пермский государственный национальный исследовательский университет (ПГНИУ). — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB).. — Москва: Юрайт, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Электронные учебники издательства "Юрайт". — Электронная копия печатного издания. — Библиогр.: с. 277-278. — Предм. указ.: с. 271-276. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-9916-1579-2.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-25.pdf> (контент)

2. Подскребко, Эльвира Николаевна. Высшая математика. Контролирующие материалы для организации самостоятельной работы студентов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Э. Н. Подскребко, Н. Ф. Пестова, Л. А. Кан; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики (ВМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m442.pdf> (контент)

3. Шипачев, Виктор Семенович. Высшая математика. Полный курс : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. С. Шипачев. — 4-е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2437.pdf> (контент)

Дополнительная литература:

Каринский А.Д. Теория полей, применяемых в разведочной геофизике. Статические поля. Стационарное электрическое поле

Схема доступа: <http://www.geokniga.org/books/6823>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

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**):

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

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	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, 416	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	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(и):

Должность	ФИО
Доцент ОГ	Колмаков Ю.В.

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