

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об авторе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.05.2024 15:25:12

Уникальный программный ключ

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Теория поля**

Специальность: **21.05.03 Технология геологической разведки**

Специализация: **1. Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;
2. Геофизические методы исследования скважин**

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.05.03 Технология геологической разведки к результатам освоения дисциплины «Теория поля».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ПГФ

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
Доцент, к.п.н.

М.А. Осинцева

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины - изучение основных видов векторных полей, способов их исследования, построения и интерпретации; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений, при поиске оптимальных решений задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- развитие логического мышления студентов и мотивации к обучению на протяжении всей жизни;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций и навыков самостоятельного получения профессиональных знаний;
- обучение студентов основным математическим методам, необходимым для моделирования и построения полей, решения и анализа практических задач различной степени сложности.
- закрепление теоретического материала лекций на практических занятиях, отработка навыков для последующего применения прикладных методов;
- использование на лекциях, лабораторных занятиях заданий прикладной направленности фундаментальных математических знаний, способствующих формированию мотивации к обучению и трансформации знаний в инновационные технологии.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание теоретических основ физических полей,

умения применять физико-математический аппарат при решении прикладных задач,

владение навыками исследовательской и аналитической деятельности, использования типового программного обеспечения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Физика», «Математика» и служит основой для освоения дисциплин специализаций, а так же для математических, геолого-геофизических расчетов и моделирования при выполнении ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук	ОПК-3.1 Использует знания современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области фундаментальных и прикладных исследований по изучению минерально-сырьевой базы	1.1 знает физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.2 Изучает и критически оценивает научную и научно-техническую информацию по тематике исследований научно-исследовательских работ, составляет разделы отчетов, обзоров и публикаций по научно-исследовательской работе в составе коллективов и самостоятельно	2.1 применяет математические знания к решению профессиональных задач
	ОПК-3.3 Владеет навыком анализа и обобщение результатов научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	3.1 применяет навыки построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования для решения профессиональных задач

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	18	0	34	56	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Физико-математический аппарат теории поля	4	5	-	5	14	ОПК-3	Тест
2	2	Операции теории поля в криволинейных координатах.	3	6	-	5	14	ОПК-3	Кейс-задача
3	3	Формулы Грина. Простейшие	4	8	-	6	18	ОПК-3	Кейс-задача

		векторные поля.							
4	4	Физические поля, используемые при геофизических исследованиях.	4	10	-	7	21	ОПК-3	Кейс-задача
5	5	Элементы теории упругости.	3	5	-	6	14	ОПК-3	тест
6	экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-3	Собеседование
Итого:			18	34		56	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Физико-математический аппарат теории поля».

Основные понятия векторного исчисления. Гравитационное поле. Напряженность поля объемных, поверхностных и линейных источников. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция вектора. Производная поля по направлению. Градиент скалярного поля. Циркуляция вектора. Ротор векторного поля. Формула Стокса.

Раздел 2. «Операции теории поля в криволинейных координатах.»

Общие свойства криволинейных координат. Выражение основных операции поля в криволинейных координатах

Раздел 3. «Формулы Грина. Простейшие векторные поля».

Первая, вторая и третья формулы Грина. Фундаментальная формула Грина. Простейшие векторные поля (потенциальное векторное поле. Соленоидальное векторное поле. Гармоническое векторное поле). Задачи Дирихле и Неймана. Построение векторного поля по заданным его дивергенции и ротору. Вычисление поля за пределами области его задания.

Раздел 4. «Физические поля, используемые при геофизических исследованиях».

Потенциал притяжения, его свойства. Электростатическое поле. Электрическое поле в вакууме. Электростатическое поле в среде. Электрическая индукция. Поле постоянного электрического тока. Законы постоянного тока (Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца).

Раздел 5. «Элементы теории упругости»

Основные виды упругих деформаций и их характеристика.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Основные понятия векторного исчисления. Напряженность поля объемных, поверхностных и линейных источников. Свойства напряженности поля. Линии вектора напряженности.

					Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция вектора. Производная поля по направлению. Градиент скалярного поля. Циркуляция вектора. Ротор векторного поля. Формула Стокса.
2	2	3	-	-	Выражение основных операции поля в криволинейных координатах.
3	3	4	-	-	Первая, вторая и третья формулы Грина. Фундаментальная формула Грина. Простейшие векторные поля (потенциальное векторное поле. Соленоидальное векторное поле. Гармоническое векторное поле). Построение векторного поля по заданным его дивергенции и ротору.
4	4	4	-	-	Поле постоянного электрического тока. Законы постоянного тока (Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Магнитное поле. Магнитное поле постоянного электрического тока. Электрическое поле переменного тока. Уравнения Максвелла, их физический смысл. Решение уравнений Максвелла.
5	5	3	-	-	Основные виды упругих деформаций и их характеристика. Модели, характеризующие упругие деформации. Тензор упругих напряжений. Тензор деформаций. Обобщенный закон Гука.
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	5	-	-	Элементы векторной алгебры и криволинейные интегралы в задачах теории поля. Дифференцирование векторных функций. Специальные операции векторного анализа: дивергенция векторного поля, производная скалярной функции по заданному направлению, градиент скалярной функции. Дифференцирование векторных функций. Дифференциальные операции

					второго порядка и их применение при анализе векторных полей. Оператор Гамильтона. Вычисление потока векторного поля. Формула Гаусса-Остроградского в задачах теории поля. Вычисление циркуляции векторного поля. Вычисление вихря векторного поля. Теорема Стокса и ее применение в задачах теории поля.
2	2	6	-	-	Криволинейные координаты. Вычисление ортов, коэффициентов Ламэ, элементов поверхности и элементов объема в цилиндрической и сферической системах координат. Запись векторных операций второго порядка в криволинейных координатах.
3	3	8	-	-	Анализ простейших векторных полей. Признаки потенциального, соленоидального и Лапласова векторных полей и их диагностика. Вычисление потенциала векторного поля в простейших задачах геофизики.
4	4	10	-	-	Определение векторных функций по заданным ее ротору и дивергенции. Вычисление аномалий напряженности магнитного поля, порождаемых постоянным электрическим током (на примере линии с током и контура с током). Закономерности поляризации диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Особенности поляризации неоднородной среды. Вектор поляризации. Индукция. Уравнения Максвелла. Запись уравнений в различных системах единиц. Применение уравнений при решении простейших задач геофизики.
5	5	5	-	-	Напряженное состояние среды. Тензор упругих напряжений и его структура. Определение главных напряжений и площадок, характеризующих напряженное состояние по заданному тензору напряжений.
Итого:		34	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	5	-	-	Специальные операции векторного анализа: дивергенция векторного поля, производная скалярной функции по заданному направлению, градиент скалярной функции. Дифференцирование векторных функций. Дифференциальные операции второго порядка и их применение при анализе векторных полей. Оператор Гамильтона.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетов, создание презентации
2	2	5	-	-	Применение криволинейных координат в теории поля.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетов, создание презентации
3	3	6	-	-	Вычисление аномалий напряженности магнитного поля, порождаемых постоянным электрическим током (на примере линии с током и контура с током).	Углубленное изучение отдельных вопросов тем лекционных занятий
4	4	7	-	-	Закономерности поляризации диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Особенности поляризации неоднородной среды. Вектор поляризации. Индукция. Уравнения Максвелла. Запись уравнений в различных системах единиц. Применение уравнений	Оформление презентации и подготовка к защите проектов

					при решении простейших задач геофизики.	
5	5	6	-	-	Исследование напряженно-деформированного состояния среды.	Оформление презентации и подготовка к защите проектов
	зачет	27				
Итого:		56	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

лекционные занятия:

– лекция - визуализация в диалоговом режиме диалоговом режиме (лекционные занятия);

– обсуждение кейсов в области решения прикладных задач теории поля;

практические занятия:

– работа индивидуально и в малых группах над проектами, в т.ч. посредством мозгового штурма, бенчмаркинга и т.д.;

– презентации и обсуждения по результатам каждого этапа разработки проекта.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест	0-20
2	Решение кейс-задачи	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Решение кейс-задачи	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
4	Кейс-задача	0-10
5	Защита презентации по теме	0-20
6	Итоговый тест	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*перечислить*):

- собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М.

Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства (*перечислить*):

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows 8.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны не только посещать лекционные и практические аудиторные занятия, но и самостоятельно изучать специальную литературу.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа (СР) обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к практическим занятиям и итоговой аттестации по курсу. Внеаудиторная СР - это вид учебных занятий, в процессе которых обучающиеся, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой, самостоятельно углубляют и совершенствуют приобретенные на аудиторных занятиях знания, умения и опыт учебно-познавательной деятельности, выполняя во внеаудиторное время контрольные задания, способствующие развитию их интеллектуальной активности и познавательной самостоятельности как черт личности.

Предметно и содержательно СР определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

К средствам обеспечения СР относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль: Теория поля

Код, специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация:

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;

Геофизические методы исследования скважин

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.1 Использует знания современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области фундаментальных и прикладных исследований по изучению минерально-сырьевой базы	1.1 знает физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма	<i>Имеет представление о физических основах механики, природе колебаний и волн, основах молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма</i>	<i>Знает в основном физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма</i>	<i>Знает на достаточном уровне физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма</i>	<i>Знает на хорошем уровне физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма</i>
	ОПК-3.2 Изучает и критически оценивает научную и научно-техническую информацию по тематике исследований научно-исследовательских работ, составляет разделы отчетов, обзоров и публикаций по научно-исследовательской работе в составе коллективов и самостоятельно	2.1 применяет математические знания к решению профессиональных задач	<i>Очень слабо применяет математические знания к решению профессиональных задач</i>	<i>В основном применяет математические знания к решению профессиональных задач</i>	<i>На достаточном уровне применяет математические знания к решению профессиональных задач</i>	<i>На хорошем уровне применяет математические знания к решению профессиональных задач</i>

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-3.3 Владеет навыком анализа и обобщение результатов научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	3.1 применяет навыки построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования для решения профессиональных задач	<i>Очень слабо</i> применяет навыки построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования для решения профессиональных задач	<i>В основном</i> применяет навыки построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования для решения профессиональных задач	<i>На достаточном уровне</i> применяет навыки построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования для решения профессиональных задач	<i>На хорошем уровне</i> применяет навыки построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования для решения профессиональных задач

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория поля

Код, специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация:

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;

Геофизические методы исследования скважин

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Гершанок В.А. Теория поля [Текст] : учебник для бакалавров : для студентов, обучающихся по специальности 020302 Геофизика и по направлению подготовки 020700 Геология (профиль Геофизика) / В. А. Гершанок, Н. И. Дергачев ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. - М. : Юрайт	25+ЭР	24	100	+
2	Казаков Р.Х. Введение в теорию физических полей [Текст] : учебное пособие / Р. Х. Казаков ; под ред. В. Ф. Новикова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ	25	24	100	-
3	Миносцев В.Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля [Электронный ресурс] / В. Б. Миносцев. - Москва : Лань	25	24	100	-

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.

С.К. Туренко

Директор БИК

Д.Х. Каюкова



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20__ – 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Менеджмента в отраслях ТЭК.

(наименование кафедры)

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

«_____» _____ 20__ г.