

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:46:56
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.ДВ.03.01 Тензорный анализ в задачах нефтегазового дела***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Специальность

21.05.05 ***Физические процессы горного или нефтегазового производства***
код наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-6. Способен разрабатывать современные, отвечающие нуждам промышленности методики оценки ресурсов и запасов	ПК-6.1. Разрабатывает современные методы оценки запасов и ресурсов.	Обучающийся должен знать: основные понятия и методы тензорного анализа, возможные сферы их приложений при решении задач нефтегазового дела
	ПК-6.2. Оценивает результаты интерпретации геофизических данных исследования скважин.	Обучающийся должен уметь: использовать в профессиональной деятельности базовые знания тензорного анализа, создавать математические модели типовых задач нефтегазового дела
	ПК-6.3. Разрабатывает современные методики оценки ресурсов и запасов углеводородов.	Обучающийся должен владеть: инструментарием тензорного анализа для решения задач нефтегазового дела

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

дать студенту знание о принципах и методах тензорного описания анизотропных материальных свойств и законов сохранения, которые используются в нефтегазовых технологиях, в декартовых и в том числе в обобщенных системах координат. Научить студентов строить адекватную математическую модель, учитывающую анизотропные материальные свойства коллекторов нефти и газа, современных конструкционных материалов, базирующуюся на законах сохранения массы, импульса и энергии и учитывающую симметрию постановки задачи (цилиндрическую, сферическую и т. д.) и основные особенности процесса. Целью изучения дисциплины является образование необходимой начальной базы знаний для изучения последующих дисциплин общепрофессиональных и специальных циклов, которые формируют научную базу для будущей профессиональной деятельности выпускника, а также по видам деятельности: производственно технологическая, научно-исследовательская, проектная, эксплуатационная.

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Колебания и волны, Оптика, Математические методы физики, Программирование, Программирование физических процессов, Математические модели физических процессов, Безопасность жизнедеятельности, Геология, Промысловая геофизика, Прикладные задачи математической физики, Технология добычи нефти и газа, Теоретические основы разработки нефтегазовых месторождений. Компетенции,

сформированные в рамках изучения дисциплины «Тензорный анализ в задачах нефтегазового дела» потребуются при выполнении ВКР.

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11, 12 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	12
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	84

Формы контроля	Семестры
зачет	12

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1	Векторная алгебра	2	4	0	22	
1.1	Векторное пространство, его размерность и базис	0	0	0	4	
1.2	Вектор как направленный отрезок. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2	2	0	6	
1.3	Преобразования компонент векторов при повороте декартовой системы координат	0	2	0	6	
1.4	Преобразования компонент векторов при инверсии декартовой системы координат	0	0	0	6	

2	Тензорная алгебра	2	2	0	28
2.1	Определение тензора. Основы тензорной алгебры	0	0	0	4
2.2	Симметрия тензоров	0	0	0	6
2.3	Изотропные тензоры	2	0	0	6
2.4	Приведение симметричного тензора II-го ранга к диагональному виду	0	2	0	6
2.5	Инварианты тензоров второго ранга	0	0	0	6
3	Приложения теории тензоров	2	2	0	12
3.1	Ковариантность физических законов в тензорной форме	2	0	0	6
3.2	Тензор инерции	0	2	0	6
4	Тензорные поля	2	4	0	22
4.1	Дифференциальные операторы тензорного анализа. Векторные тождества	2	2	0	4
4.2	Интегральное представление дифференциальных операторов. Интегральные теоремы векторного анализа	0	0	0	6
4.3	Криволинейные системы координат	0	2	0	6
4.4	Дифференциальные операторы в криволинейных координатах	0	0	0	6
	Итого	8	12	0	84

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Векторная алгебра	
1.2	Вектор как направленный отрезок. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	Скалярное, векторное, смешанное, двойное векторное произведения векторов
2	Тензорная алгебра	
2.3	Изотропные тензоры	Изотропный тензор Леви-Чивита, абсолютно антисимметричный тензор
3	Приложения теории тензоров	
3.1	Ковариантность физических законов в тензорной форме	Тензоры диэлектрической проницаемости, удельного сопротивления, проводимости, поляризуемости, магнитной восприимчивости, магнитной проницаемости, деформации, теплового расширения, напряжений, квадрупольного момента
4	Тензорные поля	
4.1	Дифференциальные операторы тензорного анализа. Векторные тождества	Тензорное поле, градиента скалярной функции, дивергенция и ротор векторного поля. Потенциальное, соленоидальное векторное поле. Оператор Лапласа. Теорема Гельмгольца.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Векторная алгебра	
1.2	Вектор как направленный отрезок. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	Скалярное, векторное, смешанное, двойное векторное произведения векторов
1.3	Преобразования компонент векторов при повороте декартовой системы координат	Матрица поворота, ее свойства
2	Тензорная алгебра	
2.4	Приведение симметричного тензора II-го ранга к диагональному виду	Изотропный тензор Леви-Чивита, абсолютно антисимметричный тензор
3	Приложения теории тензоров	
3.2	Тензор инерции	Тензор инерции, момент инерции
4	Тензорные поля	
4.1	Дифференциальные операторы тензорного анализа. Векторные тождества	Тензорное поле, градиента скалярной функции, дивергенция и ротор векторного поля. Потенциальное, соленоидальное векторное поле. Операторо Лапласа. Теорема Гельмгольца.
4.3	Криволинейные системы координат	Криволинейные координаты, координатная поверхность, координатные линии. Коэффициенты Ламэ, метрический тензор, якобиан