

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. декана
Дата подписания: 08.05.2024 10:38:21
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 СПН

А. Р. Курчиков

«*А*» *мая* 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **«Теория напряженного состояния»**

направление: **21.05.03 Технология геологической разведки**

профиль: **Геофизические методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых**

квалификация: **специалист**

форма обучения: **очная**

курс: **3**

семестр: **5**

Аудиторные занятия – 51ч., в т.ч.:

Лекции – 17 ч.

Практические занятия – 34 ч.

Лабораторные занятия – не предусмотрены

Самостоятельная работа – 57 ч.

Курсовая работа (проект) – не предусмотрены

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Занятия в интерактивной форме – не предусмотрены.

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 5 семестр

Общая трудоемкость 108 ч., 3 зач.ед.

Тюмень 2018

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению **21.05.03 «Технология геологической разведки»**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Прикладная геофизика»

Протокол № __1__

«_31_» _августа 2018 г.

Заведующий кафедрой ПГ

 С.К. Туренко

Разработчик:

Осинцева М.А., доцент кафедры ПГ



1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины теория напряженного состояния является изучение основ теории упругости в объеме, достаточном для использования в спецкурсах специализации (гидродинамика, теория волн), подготовить студентов к самостоятельному изучению других разделов механики деформируемого твёрдого тела: теории вязкоупругости, теории пластичности, теории оболочек, сопротивления материалов

Задачи изучения дисциплины:

- развитие логического мышления студентов и мотивации к обучению на протяжении всей жизни;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций и навыков самостоятельного получения математических знаний;
- обучение студентов основным методам теории упругости, необходимым для моделирования, решения и анализа практических задач различной степени сложности.
- закрепление теоретического материала лекций на лабораторных занятиях, отработка навыков для последующего применения математических 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 в структуре ООП

Дисциплина «Теория напряженного состояния» относится к базовой части дисциплин специализации

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	Иметь представление современной картины мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры.	Основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России в истории человечества и в современном мире	воспринимать, обобщать и анализировать социальную информацию	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений
ОК-3	Умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	основы логики	аргументировано и четко строить свою речь	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений

ОК-7	Умение использовать в своей деятельности нормативные правовые документы	основные нормативные и правовые документы в соответствии с направлением и профилем подготовки	работать с нормативными и правовыми документами в соответствии с направлением и профилем подготовки	методологией поиска и использования действующих технических регламентов, нормативных и правовых документов
ОПК-4	Способность организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	методы сбора, анализа и интерпретации научных данных;	собирать и обрабатывать статический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; использовать методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач	навыками и приемами описания научно-исследовательских задач; основными приемами сбора, обработки и хранения экспериментальных данных; профессионально профильными знаниями и практическими навыками прикладной математики
ОПК-6	Способность самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовность работать над междисциплинарными проектами	основные научные проблемы; современный математический аппарат; физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма; методы математического и алгоритмического моделирования	организовывать практическую деятельность в соответствующей предметной области, использовать на практике методы математического и алгоритмического моделирования при организации профессиональной деятельности	способностью к организации профессиональной деятельности
ПК-13	Наличие высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат	профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения	навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования; умением доказывать оптимальность выбранного алгоритма, метода, объясняя его задачи и функции;

	математического моделирования при решении прикладных научных задач		алгоритмов, проводить анализ и интерпретировать результаты моделирования	профессиональной терминологией при презентации построенных моделей
ПСК-1.1	умение выявлять естественнонаучную суть проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	выявлять естественнонаучную суть проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	физико-математическим аппаратом для решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Теория напряжений.	Массовые и поверхностные силы. Нормальные и касательные напряжения. Тензор напряжений. Условия равновесия упругого тела. Главные оси и главные напряжения.
2	Теория деформаций.	Перемещения и однородная деформация. Тензор деформации. Главные направления деформаций.
3	Связь напряжений и деформаций.	Соотношение между главными напряжениями и удлинениями в упругом теле. Уравнение Гука для однородной изотропной среды. Полная система уравнений упругой среды. Уравнения равновесия и движения в перемещениях.
4	Распространение свободных упругих волн в безграничной среде.	Волновое уравнение. Продольные и поперечные смещения. Решение волнового уравнения для плоской волны, сферической волны, волны с фронтом произвольной формы. Потенциал и поляризация поперечной волны. Отражение и прохождение потенциалов волн. Неоднородные плоские волны.
5	Реология материалов земной коры.	Критерии предельного состояния и разрушения. Пластичность. Дилатансия. Напряженно-деформированное состояние земной коры, термо-барические условия, механизмы разрушения горных пород.

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий				+	+
2	Сейсморазведка	+	+		+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	СРС	Всего	Занятия в интегративной форме
1.	Теория напряжений.	2		8		8	18	
2.	Теория деформаций.	3		4		10	22	
3.	Связь напряжений и деформаций.	4		12		9	25	
4.	Распространение свободных упругих волн в безграничной среде.	5		5		12	22	
5.	Реология материалов земной коры.	3		5		18	26	
ИТОГО:		17	-	34	-	57	108	-

4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Массовые и поверхностные силы. Нормальные и касательные напряжения. Тензор напряжений. Условия равновесия упругого тела. Главные оси и главные напряжения.	2	ОК-1,3,7 ОПК-4,6 ПК-13, ПСК-1.1	лекция-диалог
2.	Перемещения и однородная деформация. Тензор деформации. Главные направления деформаций.	3		лекция-диалог
3.	Соотношение между главными напряжениями и удлинениями в упругом теле. Уравнение Гука для однородной изотропной среды. Полная система уравнений упругой среды. Уравнения	4		мульти-медийная лекция

	равновесия и движения в перемещениях.			
4.	Волновое уравнение. Продольные и поперечные смещения. Решение волнового уравнения для плоской волны, сферической волны, волны с фронтом произвольной формы. Потенциал и поляризация поперечной волны. Отражение и прохождение потенциалов волн. Неоднородные плоские волны.	5		лекция-диалог
5.	Критерии предельного состояния и разрушения. Пластичность. Дилатансия. Напряженно-деформированное состояние земной коры, термо-барические условия, механизмы разрушения горных пород.	3		лекция-диалог

4.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Исследование напряженно-деформированного состояния. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние в точке. Тензор напряжений. Нахождение главных напряжений и главных площадок.	8	ОК-1,3,7 ОПК-4,6 ПК-13, ПСК-1.1	работа с печатными источниками
2.	Исследование деформированного состояния. Линейные и угловые деформации. Тензор деформаций. Нахождение главных деформаций.	4		
3.	Закон Гука в прямой и обратной форме. Нахождение напряжений и деформаций с помощью законов Гука.	12		
4.	Решение волнового уравнения для различных видов волн.	5		
5.	Критерии предельного состояния и разрушения. Пластичность. Дилатансия. Напряженно-деформированное состояние земной коры, термо-барические условия, механизмы разрушения горных пород.	5		

4.6 Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1.	Исследование напряженно-деформированного состояния. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние в точке. Тензор	8	Тест	ОК-1,3,7 ОПК-4,6

	напряжений. Нахождение главных напряжений и главных площадок.			ПК-13, ПСК-1.1
2.	Исследование деформированного состояния. Линейные и угловые деформации. Тензор деформаций. Нахождение главных деформаций.	10	Тест	
3.	Закон Гука в прямой и обратной форме. Нахождение напряжений и деформаций с помощью законов Гука.	9	Проверка конспекта	
4.	Решение волнового уравнения для различных видов волн.	12	Устный опрос	
5.	Критерии предельного состояния и разрушения. Пластичность. Дилатансия. Напряженно-деформированное состояние земной коры, термо-барические условия, механизмы разрушения горных пород.	18	Тест	

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

6. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки
по курсу «Теория напряженного состояния» для студентов 3 курса
специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
на 5 семестр
Максимальное количество баллов

Таблица 1

1 срок предоставления результатов текущего контроля	2 срок предоставления результатов текущего контроля	3 срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-25	0-35	0-40	0-100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
I аттестация			
1	Лабораторная работа № 1 « Исследование плоского напряженного состояния»	0-5	3
2	Лабораторная работа № 2 «Исследование объемного напряженного состояния»	0-10	4
Итого за I аттестацию		0-25	
II аттестация			
3	Лабораторная работа № 3 «Исследование деформированного состояния упругого тела»	0-10	8
4	Лабораторная работа № 4	0-10	10
Итого за II аттестацию		0-35	
III аттестация			

5	Лабораторная работа № 5	0-10	14
6	Коллоквиум по теории напряженного состояния	0-20	16
7	Написание и защита реферата	0-10	17
Итого за III аттестацию		0-40	

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Персональный компьютер	15	Проведение лабораторных занятий, использование ПК при тестировании
Мультимедийная аудитория	1	Чтение лекций и проведение презентаций

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Теория напряженного состояния
 Кафедра прикладной геофизики
 Код, направление подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки»

Форма обучения:
 очная: 3 курс 5 семестр

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТГУ
Основная	Алдошин, Геннадий Тихович Теория линейных и нелинейных колебаний [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов и аспирантов физико-технических вузов / Г. Т. Алдошин. - 2-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 311 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4640#book_name .	2013	УП	Л, пр.	2+ЭР*	25	100	БИК	ЭБС «Лань»

Зав. кафедрой ПГ *С.К. Туренко* С.К. Туренко
 « 26 02 2018 г.

Директор БИК *Солдатов* Д.Х. Каюкова
 Для документа *В.И. Ситникова*



АРГА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Теория напряженного состояния
 Кафедра прикладной геофизики
 Код, направление подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки»

Форма обучения:
 очная: 3 курс 5 семестр

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Оценка напряженно-деформированного состояния деталей методом конечных элементов [Текст] : методические указания для практических занятий по дисциплине "Численные методы расчета теории упругости и механики разрушения" для бакалавров всех форм обучения направления 131000 "Нефтегазовое дело", профиль "Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства" / ТюмГНГУ ; сост.: К. В. Сызранцева, А. В. Белобородов. - Тюмень : ТюмГНГУ	2012	УП	Л, пр.	25	25	100	БИК	Elib.tsogu.ru
Основная	Алдошин, Г.Т. Теория линейных и нелинейных колебаний. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань	2013	УП	Л, пр.	25	25	100	БИК	
Основная	Кузнецов, С.И. Физика. Ч. 1: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие. [Электронный ресурс] / С.И. Кузнецов, Э.В. Подзеева. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ	2012	УП	Л, пр.	25	25	100	БИК	Elib.tsogu.ru

Зав. кафедрой ПГ _____ С.К. Туренко
 « _ » ___ 2018 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова