

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2023 17:42:35
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Математическое моделирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Математики	
Учебный план	b010304_22_PM22.plx Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 6
в том числе:		
аудиторные занятия	42,25	
самостоятельная работа	65,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	42,25	42,25	42,25	42,25
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	65,75	65,75	65,75	65,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цели освоения дисциплины «Математическое моделирование»: обеспечить усвоение студентами основных понятий и терминологий математического моделирования, его связи с ранее изученными разделами математики (уравнениями математической физики, численными методами); сформировать умение находить адекватную замену реальных процессов соответствующей математической моделью и её последующее изучение методами вычислительной математики с привлечением средств современной вычислительной техники.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Элементы функционального анализа
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6: Способен применять знания и навыки управления информацией, в том числе в геологической отрасли и геофизике

Знать:

Уровень 1	теоретические основы представления, обработки, хранения и передачи информации; этапы получения и обработки данных при проведении геолого-геофизических работ;
Уровень 2	основы современных операционных систем и систем управления базами данных, устройство и функционирование современных ИС; основы обработки геофизической информации, программные комплексы для подготовки к архивированию данных скважинных геофизических исследований, методику и технологию полевых геофизических работ
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	использовать современную компьютерную технику и программные пакеты для обработки данных; применять пакеты прикладного ПО для обработки данных представленных в цифровом и графическом виде;
Уровень 2	использовать программные комплексы для подготовки к архивированию данных скважинных и полевых геофизических исследований, для анализа полевых исследований и проектирования геофизических работ
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками применения статистического анализа, вейвлетобработки, Фурье-преобразования, фильтрации данных; навыками организации хранения и передачи информации по компьютерным сетям;
Уровень 2	методикой выполнения качественного и количественного анализа наземных геофизических данных
Уровень 3	*

ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

Знать:	
Уровень 1	взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла; основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования;
Уровень 2	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы формализации задач;
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	использовать источники для получения необходимых знаний из смежных областей науки и техники для решения поставленной задачи; самостоятельно находить и применять полученные знания для уточнения и эффективного решения прикладных и научно-исследовательских задач; анализировать исходную документацию;
Уровень 2	разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками систематизации знаний и формализации проблемы; навыками логического и функционального анализа, работы с первоисточниками;
Уровень 2	приемами документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации; методикой разработки руководства программиста ИС
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Области применения аппарата математического моделирования при изучении естественнонаучных проблем и преимущества его применения.
3.2	Уметь:
3.2.1	Формализовать естественнонаучные проблемы с использованием аппарата математического моделирования.
3.3	Владеть:
3.3.1	Способностью выбирать конкретные методы моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Понятие о математической модели						
1.1	Общие понятия о математической модели /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Математические модели источников геофизических полей /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
1.3	Практическая работа /Пр/	6	6			0	
1.4	Самостоятельная работа /Ср/	6	20			0	
	Раздел 2. Примеры математических моделей						

2.1	Основные математические модели геофизики /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
2.2	Практическая работа /Пр/	6	3			1	
2.3	Самостоятельная работа /Ср/	6	10			0	
Раздел 3. Иллюстрация триады Теория-Алгоритм-Программа							
3.1	Фундаментальные законы природы и их связь с построением математических моделей /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.2	Дифференциальные и вариационные принципы построения математических моделей и их исследования /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.3	Применение моделирования для решения обратных задач /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.4	Понятие о прямых и обратных задачах геофизики. Корректность постановки задач. Математические модели, лежащие в основе их решения /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.5	Принципы применения моделирования при решении обратных задач /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.6	Математические модели электромагнитного каротажа скважин Математические модели электромагнитного каротажа скважин /Лек/	6	1,5		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.7	Практическая работа /Пр/	6	19			1	
3.8	Самостоятельная работа /Ср/	6	35,75			0	
3.9	Иные виды контактной работы /ИВКР/	6	0,25			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Общие понятия о математической модели.
2. Основные математические модели геофизики.
3. Уравнение Максвелла.
4. Построение математических моделей, приводящих для различных моделей источников электромагнитного поля и параметров модели среды к задачам математической физики различного типа (гиперболического, параболического, эллиптического типов).
5. Модели, приводящие к задачам, в основе которых лежат уравнения Гельмгольца, Лапласа и Пуассона, а также уравнение теплопроводности.
6. Примеры основных моделей среды в геофизике.
7. Одномерные двумерные и трехмерные модели среды и источников поля.
8. Геоэлектрика. Специфика модели Тихонова-Каньяра. Аналитическое решение задачи для этой модели.
9. Модели, приводящие к E- и H-поляризации. Специфика постановки прямых задач в неограниченных средах.
10. Применение вариационных принципов для построения математической модели. Вариационная формулировка одномерных и двумерных задач.
11. Методы решения задач моделирования геофизических полей.
12. Прямые и обратные задачи геофизики. Корректность постановки задач.
13. Принципы применения моделирования при решении обратных задач.
14. Обратные задачи и причины их некорректности.
15. Математические модели электромагнитного каротажа скважин.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Математическое моделирование" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента- лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач.
- средств итогового контроля- промежуточной аттестации: зачета в 6 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Федоренко Р. П.	Введение в вычислительную физику	М.: Изд-во Московского физ.-техн. ин-та, 1994

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кунин С.	Вычислительная физика	М.: Мир, 1992

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система «БиблиоТех» ООО «Книжный Дом Университета»		
Э2	ООО «Издательство Лань»		
Э3	Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение		

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания о изучению дисциплины "Математическое моделирование" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.