

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.10.2025 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)

## Прикладные методы гармонического анализа 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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 56,25  
самостоятельная работа 60,75  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	56,25	56,25	56,25	56,25
Контактная работа	56,25	56,25	56,25	56,25
Сам. работа	60,75	60,75	60,75	60,75
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	– формирование системных знаний о математических основах компьютерной графики, геометрическом моделировании, о представлении и генерации графической информации в компьютере, об особенностях использования средств компьютерной графики в научных исследованиях, производстве и творческих процессах;
1.2	– закрепление знаний об аппаратном и программном обеспечении персонального компьютера для графических работ, основах работы с растровой и векторной графикой, применении цветowych моделей, графических форматах.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Программные и аппаратные средства информатики
2.1.3	Уравнения математической физики
2.1.4	Численные методы математической физики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

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

<b>ПК-1: Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ, отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	- теоретические основы численных методов и алгоритмов, применяемых в стандартных пакетах прикладных программ и при решении поставленной задачи; программное обеспечение для контроля и обработки наземных геофизических данных;
Уровень 2	- основы методики и технологии полевых геофизических работ, основы обработки геофизической информации; - программные комплексы для подготовки к архивированию данных полевых геофизических исследований; факторы, влияющие на качество геофизических данных
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	- использовать стандартные пакеты прикладных программ, применяемые при решении поставленной задачи; - отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение, используемое для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике;
Уровень 2	- работать с массивами данных скважинных геофизических исследований, оценивать качество полученных данных геофизических исследований; - использовать программные средства контроля качества геофизических исследований
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	- навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ; - навыками отладки и тестирования прикладного программного обеспечения для решения прикладных задач в геологии и геофизике;
Уровень 2	- методикой составления проектов и инженерных расчетов производственных геологических работ; - способами использования существующих типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения; - способами применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Уровень 3	*

### **ПК-5: Способен применять математический аппарат при решении поставленных задач, применять соответствующую изучаемому процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	- основы математического моделирования физических, химических, геологических и других природных и техногенных процессов и объектов;
Уровень 2	- области применения используемой математической модели, ее ограничения; - корреляционные, статистические, спектральные представления в теории сигналов
Уровень 3	*

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	- использовать типовые математические модели, описывающие решаемую задачу;
Уровень 2	- подбирать, модифицировать и создавать математическую модель, соответствующую решаемой задаче; - оценивать качество полученных данных геофизических исследований, использовать программные средства контроля качества геофизических исследований
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	- навыками использования статистических моделей, моделей математической физики;
Уровень 2	- методами оценки сходимости и устойчивости полученного решения, проверки статистических гипотез; - методикой обработки полученных материалов для подготовки к архивированию данных скважинных геофизических исследований
Уровень 3	*

#### ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	- взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла;
Уровень 2	- основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования; - источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы формализации задач
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
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;
Уровень 2	- анализировать исходную документацию; - разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Методы математической статистики для оценки значимости совпадения или несовпадения модельных и экспериментальных результатов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Использовать различные математические методы при решении практических задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Владеть материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в практической деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний; основными приёмами решения практических задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1. Прямое и обратное комплексное непрерывное преобразование Фурье						

1.1	Лекция 1. Прямое и обратное комплексное непрерывное преобразование Фурье (CFT = Continuous Fourier Transform). Частные случаи CFT. /Лек/	6	8		Э1 Э2 Э3	2	
1.2	Практическое занятие /Пр/	6	4		Э1 Э2 Э3	1	
1.3	Самостоятельная работа /Ср/	6	22,75		Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Модуль 2. Основные свойства преобразования Фурье (теоремы о спектрах)</b>						
2.1	Лекция 2. Линейность, Теорема смещения, теорема транспозиции. Преобразование Фурье первой производной и производной n-ного порядка. /Лек/	6	5		Э1 Э2 Э3	2	
2.2	Лекция 3. Свертка, Спектральный подход для расчета свертки двух функций. Теорема (равенство Парсеваля) /Лек/	6	5		Э1 Э2 Э3	2	
2.3	Практическое занятие /Пр/	6	10		Э1 Э2 Э3	1	
2.4	Самостоятельная работа /Ср/	6	20		Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Модуль 3. Спектры некоторых импульсов</b>						
3.1	Лекция 6. Вычислить спектры • функции Хевисайда, • прямоугольного импульса, • Функции Гаусса («колоколообразного» импульса), • косинусоидального импульса /Лек/	6	5		Э1 Э2 Э3	2	
3.2	Лекция 7 Функции с ограниченным спектром. Теорема отсчетов Котельникова-Шеннона. /Лек/	6	5		Э1 Э2 Э3	1	
3.3	Практическое занятие /Пр/	6	14		Э1 Э2 Э3	1	
3.4	Самостоятельная работа /Ср/	6	18		Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. ИВКР</b>						
4.1	Зачет /ИВКР/	6	0,25			0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов, выносимых на экзамен по дисциплине

1. Интеграл Фурье (вывод). Прямое и обратное комплексное непрерывное преобразование Фурье (CFT = Continuous Fourier Transform).

Частные случаи CFT.

- Синус-преобразование Фурье.
- Косинус-преобразование Фурье.

2. Основные свойства преобразования Фурье (теоремы о спектрах):

Линейность,

Теорема смещения, теорема транспозиции.

Преобразование Фурье первой производной и производной n-ного порядка.

Свертка (определение), преобразование Фурье свертки двух функций,

Спектральный подход для расчета свертки двух функций.

Теорема (равенство Парсеваля)

3. Спектры некоторых импульсов:

- функции Хевисайда,

- прямоугольного импульса,
  - Функции Гаусса («колоколообразного» импульса),
  - косинусоидального импульса
  - преобразование Фурье функции Хевисайда,
  - преобразование Фурье производной функции Хевисайда;
  - спектр производной функции Хевисада..
4. Связь между длительностью импульса и шириной его спектра.
5. Функции с ограниченным спектром. Теорема отсчетов Котельникова-Шеннона.
6. Применение аппарата спектральных преобразований для решения задач математической физики (на примере решения задачи Коши для уравнения теплопроводности).
- Анимация решения.  
Дискретное преобразование Фурье. Фнкции FFT и IFFT? CFFT и ICFFT.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Прикладные методы гармонического анализа" 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, примеры 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, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 6 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

## 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 по изучению дисциплины «Прикладные методы гармонического анализа» 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 (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.