МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ

протокол от

«16» июня 2021 г. № 8

Рабочая программа дисциплины

Основы теории вейвлетов и их приложения к обработке сигналов
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
Бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Инженерия программного обеспечения
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2021 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина *Б1.В.ДВ.10.02 Основы теории вейвлетов и их приложения к обработке сигналов* относится к части ООП направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине****	
ПК-2: Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных,	**ПК-2.1:Знает** основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем.	***Знать:*** основные направления и тенденции развития математики в целом как науки. Основные методы и факты функционального анализа.	*Собеседование*
	ПК-2.2:Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать	***Уметь:*** осуществлять отбор и использовать оптимальные методы, применяемые при решении научно-исследовательских задач в области математики. Анализировать альтернативные варианты решения научных исследовательских математических задач и оценивать	*Собеседование*

операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.	стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности.	эти решения.	
	ПК-2.3:Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий**.**	***Имеет практический опыт:*** пользоваться навыками оценки современных научных достижений в области функционального анализа по решению исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	*Собеседование*

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану	**108**
в том числе	
контактная работа: **- занятия лекционного типа** **- занятия лабораторного типа** **- текущий контроль (КСР)**	**25** **12** **12** **1**
самостоятельная работа	**83**
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	**Всего (часы)**	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Занятия лабораторного типа**	**Всего**	
Преобразование сигнала линейной системой	**20**	**2**		**2**	**4**	**16**
Преобразование Фурье. Теорема Пэли-Винера	**20**	**2**		**2**	**4**	**16**
Теорема Котельникова. Вейвлет Хаара	**20**	**2**		**2**	**4**	**16**

Вейвлеты Котельникова-Шеннона. Вейвлет – преобразование	**21**	**2**		**2**	**4**	**17**
Вейвлет Добеши. Вейвлеты в MATLAB	**26**	**4**		**4**	**8**	**18**
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация –зачет						
Итого	108	12		12	25	83

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов

- ❖ Выполнение домашних практических заданий.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		Зачтено				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			объеме.	некоторые с недочетами.	недочетами.	полном объеме.	
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонст-рированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции *(согласно РПД)*
1. Мера Лебега на прямой и в R^n. Измеримые множества.	ПК-2
2. Измерительные функции на прямой. Интеграл Лебега.	ПК-2

3. Связь интеграла Римана и интеграла Лебега.	ПК-2
4. Тригонометрический ряд Фурье.	ПК-2
5. Теорема Котельникова.	ПК-2
6. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	ПК-2
7. Пространство: векторное, метрическое, топологическое.	ПК-2
8. Векторное пространство: нормированное, банахово, гильбертово.	ПК-2
9. Пространство L1. Пространство L2.	ПК-2
10. Вейвлеты Хаара.	ПК-2
11. Вейвлет-преобразование.	ПК-2
12. Вейвлеты Добеши.	ПК-2

5.2.2 Типовые задачи для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Преобразование сигнала линейной системой
2. Преобразование Фурье
3. Теорема Пэли-Винера
4. Теорема Котельникова
5. Вейвлет Хаара
6. Вейвлеты Котельникова-Шеннона
7. Вейвлет – преобразование
8. Вейвлет Добеши
9. Вейвлеты в MATLAB

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) **основная литература:**

1. Кривошеев В. И. - Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. - 207 с. (30 экз)

б) **дополнительная литература:**

2. Юнаковский А. Д. - Теория вейвлетов: учеб.-метод. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 010100 "Математика", 010200 "Прикладная математика и информатика" и 010500 "Механика". - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2008. - 96 с (10 экз)

7.Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор к.ф.-м.н., доцент Филиппов В.Н.

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой_____ А.В. Калинин