

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 10 » июля 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Цифровая обработка сигналов**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

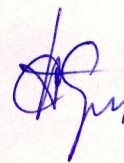
**Интеллектуальный анализ больших данных**

ОС составил:  
канд. физ.-мат. наук,  
доцент кафедры прикладной информатики



И.Л. Лапатын

Рецензент:  
д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой прикладной информатики

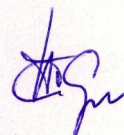


С.П. Сущенко

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08.06.2023 г. № 2

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

**1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

<p>ПК4 Способен определять проблемную ситуацию, ставить задачи анализа данных в области профессиональной деятельности, выбирать методы и использовать специализированные знания для её решения.</p>	<p>ИПК-4.1 Определяет проблемную ситуацию и ставит задачу анализа данных в области профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК-4.2 Собирает и обрабатывает данные в области профессиональной деятельности, знает и использует специфику таких данных.</p> <p>ИПК-4.3 Выбирает методы анализа данных в области профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК-4.4 Разрабатывает концепцию и техническое задание на решение задачи в области профессиональной деятельности на основе анализа данных.</p>	<p>ОР-4.1.1 Знать преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании телекоммуникационных и информационно-измерительных систем</p> <p>ОР-4.1.2 Уметь математически описывать цифровые сигналы и системы их обработки;</p> <p>ОР-4.2.1 Знать математический аппарат для описания цифровых сигналов;</p> <p>ОР-4.2.2 Уметь рассчитывать основные характеристики сигналов для выбора необходимой частоты дискретизации;</p> <p>ОР-4.3.1 Знать рассчитывать основные характеристики сигналов для выбора необходимой частоты дискретизации;</p> <p>ОР-4.3.2 Знать математические алгоритмы перевода непрерывных сигналов в цифровые</p> <p>ОР-4.3.3 Уметь разрабатывать различные цифровые фильтры с заданными характеристиками</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умения решать актуальные задачи цифровизации сигналов и спектрального анализа сигналов различного вида (периодического, произвольного, дискретного, цифрового)</p> <p>Демонстрация высокого уровня умения проводить операции цифровой обработки сигналов (свертки, корреляции)</p> <p>Демонстрация высокого уровня знаний по построению и анализу моделей линейных систем</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в умения решать актуальные задачи цифровизации сигналов и спектрального анализа сигналов различного вида (периодического, произвольного, дискретного, цифрового).</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в умения проводить операции цифровой обработки сигналов (свертки, корреляции)</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания по построению и анализу моделей</p>	<p>Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок использования Фурье анализа для цифровой обработки сигналов.</p>	<p>Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки при использовании Фурье анализа для цифровой обработки сигналов</p>
---	---	---	---	---	--	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Раздел 1. Схема ЦОС и основы спектрального анализа	ОР-4.1.1, ОР-4.1.2, ОР-4.2.2	вопросы, конспект, опрос на занятиях, подготовка к лабораторным занятиям, выступление (доклад) на занятии.
2.	Раздел 2. Дискретизация сигнала. Линейные системы. Фильтрация.	ОР-4.2.1, ОР-4.2.2, ОР-4.3.1, ОР-4.3.2, ОР-4.3.3	вопросы, конспект подготовка к лабораторным занятиям, опрос на занятиях.
3	Раздел 3. Вейвлет-преобразование	ОР-4.2.1	задания, вопросы, конспект, подготовка к лабораторным занятиям.

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

### Задания:

- Задание 1. Понятие сигнала. Виды сигналов.
- Задание 2. Понятие линейной системы.
- Задание 3. Понятие спектра.
- Задание 4. Понятие фильтрации сигнала.

### Темы докладов:

- Энергия и мощность сигнала.
- Теорема Котельникова. Основные идеи и применение.
- Понятие Алиасинга. Суть и способы борьбы.
- Понятие дециБела

### Темы опросов на занятиях:

- Дискретизация сигнала.
- Квантование сигнала.
- Ряды Фурье.
- Понятия линейной системы.
- Понятие отклика системы.

### Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям

- Спектр периодического сигнала.
- Функции комплексного переменного.
- Спектр произвольного сигнала.
- Спектр дискретного сигнала.
- Функция Хэвисайда.
- Дискретизация сигнала.
- Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ)
- Графическое представление амплитудно-временного спектра при вейвлет-преобразовании

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

### Вопросы к экзамену:

1. Понятие сигнала. Виды сигналов.
2. Дельта функция и функция Хэвисайда.
3. Энергия и мощность сигналов.
4. Дискретизация сигнала.
5. Квантование сигнала.
6. Понятие линейной системы. Свойства.
7. Понятия отклика системы.
8. Понятие спектра.
9. Теорема Котельникова. Основные идеи и применение.
10. Понятие Алиасинга. Суть и способы борьбы.
11. Ряд Фурье.
12. Преобразование Фурье.
13. Дискретное-временное преобразование Фурье.
14. Дискретное преобразование Фурье
15. Быстрое преобразование Фурье.
16. Понятие Вейвлет-преобразования. Особенности и отличия от Фурье.
17. Понятие дециБела.
18. Понятие фильтрации сигнала.
19. Виды цифровых фильтров и их назначение.
20. Способы построения цифровых фильтров.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

Для оценки текущей успеваемости используется рейтинговая система. В таблице ниже приведены балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра	Оцениваемая компетенция
Выступление (доклад) на занятии	35	ПК-4
Подготовка к лабораторным занятиям	35	ПК-4
Опрос на занятиях	30	ПК-4

#### **Пересчет баллов в оценки текущей успеваемости**

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов	5 (зачтено)
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4 (зачтено)
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3 (зачтено)
< 60% от максимальной суммы баллов	2 (незачтено)

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

Методические материалы включают: порядок формирования оценки при использовании балльно-рейтинговой системы; критерии оценивания результатов за промежуточную аттестацию, учитывающую оценки за компетенции.

**Рейтинговая система для оценки промежуточной успеваемости обучающихся**

Таблица – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра	Оцениваемая компетенция
Выступление (доклад) на занятии	10	ПК-4
Опрос на занятиях	10	ПК-4
Защита лабораторных	20	ПК-4
Экзамен	60	ПК-4

**Пересчет баллов в оценки промежуточной успеваемости**

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	5 (зачтено)
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4 (зачтено)
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3 (зачтено)
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов	2 (незачтено)