

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**



**Рабочая программа дисциплины**  
**«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ**  
**ИНФОРМАЦИИ»**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Профиль подготовки: **Информационные системы технологии**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург  
2016

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства обработки информации» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 09.03.02 Информационные системы и технологии и профиля подготовки Информационные системы и технологии.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Составитель:**

В. Л. Литвинов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление в технических системах»

**Рецензент:**

К.Ф. Комаровских, доктор технических наук, профессор кафедры «Математических и естественнонаучных дисциплин»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Информационных систем и технологий «07» сентября 2016 года, протокол №1.

# **1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1.1. Целями освоения дисциплины «**Методы и средства обработки информации**» является:

- формирование знаний о методах цифровой обработки информации;
- формирование практических навыков разработки алгоритмов и изучение средств их реализации.

1.2. Изучение дисциплины «**Методы и средства обработки информации**» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- изучение средств и технологий обработки информации;
- приобретение навыков обработки информации.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## ***Общепрофессиональные е (ОПК)***

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование и (или) описание компетенции</b>                                                                                                                                                                   |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b>           | владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий                                                                                |
| <b>ОПК-2</b>           | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

## ***Профессиональные (ПК)***

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование и (или) описание компетенции</b>                                                                       |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5</b>            | способностью проводить моделирование процессов и систем                                                                |
| <b>ПК-25</b>           | способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований |

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- понятия и определения, используемые в рамках дисциплины;
- принципы и методы обработки информации;
- основные алгоритмы цифровой обработки данных.

**Уметь:**

- реализовать алгоритмы обработки данных в среде MS Excel

**Владеть**

- практическими навыками по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью обработки цифровой информации;
- практическими навыками по обработке информации с применением современных информационных технологий и технических средств.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Методы и средства обработки информации» относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина использует знания, полученные при изучении дисциплин «Информатика», «Информационные технологии» и «Математика».

Дисциплина способствует изучению следующих дисциплин: «Интеллектуальные системы и технологии», «Системы распределенной обработки данных».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

| №<br>п/п  | Наименование модуля и темы<br>учебной дисциплины                  | Трудоёмкость по<br>учебному плану<br>(час/з.е.) | Виды занятий |                         |                           | Виды контроля         |                             |                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|
|           |                                                                   |                                                 | Лекции       | Практическое<br>занятие | Самостоятельная<br>работа | Контрольная<br>работа | Курсовая работа<br>(проект) | Зачёт (экзамен) |
| <b>1</b>  | <b>Модуль 1. Информация и особенности ее обработки</b>            | <b>4</b>                                        |              |                         | <b>4</b>                  |                       |                             |                 |
| 2         | Тема 1.1. Информация и информационное общество                    | 2                                               |              |                         | 2                         |                       |                             |                 |
| 3         | Тема 1.2. Средства обработки информации                           | 2                                               |              |                         | 2                         |                       |                             |                 |
| <b>4</b>  | <b>Модуль 2. Дискретные и цифровые сигналы и системы</b>          | <b>20</b>                                       | <b>1</b>     | <b>1</b>                | <b>18</b>                 |                       |                             |                 |
| 5         | Тема 2.1. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы               | 4                                               | 0,5          |                         | 3,5                       |                       |                             |                 |
| 6         | Тема 2.2. Цифровые сигналы и их обработка                         | 8                                               | 0,5          | 0,5                     | 7                         |                       |                             |                 |
| 7         | Тема 2.3. Цифровые фильтры                                        | 8                                               |              | 0,5                     | 7,5                       |                       |                             |                 |
| <b>8</b>  | <b>Модуль 3. Статистические методы оценивания информации</b>      | <b>32</b>                                       | <b>1</b>     | <b>1</b>                | <b>30</b>                 |                       |                             |                 |
| 9         | Тема 3.1. Оценка параметров выборки                               | 10                                              | 0,5          |                         | 9,5                       |                       |                             |                 |
| 10        | Тема 3.2. Моделирование выборок. Проверка статистических гипотез. | 12                                              | 0,5          | 0,5                     | 11                        |                       |                             |                 |
| 11        | Тема 3.3. Анализ временных рядов.                                 | 10                                              |              | 0,5                     | 9,5                       |                       |                             |                 |
| <b>12</b> | <b>Модуль 4. Корреляционный анализ информации</b>                 | <b>28</b>                                       | <b>1</b>     | <b>2</b>                | <b>25</b>                 |                       |                             |                 |
| 13        | Тема 4.1. Парная корреляция                                       | 16                                              | 0,5          | 1                       | 14,5                      |                       |                             |                 |
| 14        | Тема 4.2. Множественная корреляция                                | 12                                              | 0,5          | 1                       | 10,5                      |                       |                             |                 |
| <b>15</b> | <b>Модуль 5. Регрессионный анализ информации</b>                  | <b>24</b>                                       | <b>1</b>     | <b>2</b>                | <b>21</b>                 | <b>1</b>              |                             |                 |
| 16        | Тема 5.1. Парная линейная регрессия                               | 16                                              | 0,5          | 2                       | 13,5                      |                       |                             |                 |
| 17        | Тема 5.2. Нелинейная и множественная регрессия                    | 8                                               | 0,5          |                         | 7,5                       |                       |                             |                 |
|           | <b>Всего:</b>                                                     | <b>108/3</b>                                    | <b>4</b>     | <b>6</b>                | <b>94</b>                 | <b>1</b>              | <b>-</b>                    | <b>зач</b>      |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. Информация и особенности ее обработки (4 часа)

#### 1.1. Информация и информационное общество (2 часа)

Понятие информации. Смысл понятия «информация» в технике, науке и в быту. Информатизация общества.

#### 1.2. Средства обработки информации (2 часа)

Технические, аналитические и инструментальные методы обработки информации. Универсальные и специализированные пакеты программ для обработки информации.

### Модуль 2. Дискретные и цифровые сигналы и системы (20 часов)

#### 2.1. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы (4 часа)

Понятие сигнала. Свойства сигналов. Виды сигналов. Примеры аналоговых и дискретных сигналов. Преимущества и недостатки дискретных и аналоговых сигналов. Спектры сигналов. Процесс фильтрации.

##### *Виды учебных занятий:*

|         |                                    |             |
|---------|------------------------------------|-------------|
| Лекция: | Понятие сигнала. Свойства сигналов | 0,5<br>часа |
|---------|------------------------------------|-------------|

#### 2.2. Цифровые сигналы и их обработка (8 часов)

Общая структура системы цифровой обработки сигналов. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Модуляция и демодуляция. Адаптивные фильтры. Специализированные цифровые адаптивные процессоры.

##### *Виды учебных занятий:*

|                       |                                                     |             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| Лекция:               | Общая структура системы цифровой обработки сигналов | 0,5 часа    |
| Практическое занятие: | Общая структура системы цифровой обработки сигналов | 0,5<br>часа |

#### 2.3. Цифровые фильтры (8 часов)

Структура цифровых фильтров. Стационарные и нестационарные фильтры. Линейные и нелинейные фильтры.

Нерекурсивные и рекурсивные фильтры.

##### *Виды учебных занятий:*

|                      |                  |             |
|----------------------|------------------|-------------|
| Практическое занятие | Цифровые фильтры | 0,5<br>часа |
|----------------------|------------------|-------------|

### Модуль 3. Статистические методы оценивания информации (32 часа)

#### 3.1. Оценка параметров выборки (10 часов)

Понятие генеральной совокупности и выборки. Понятие вероятности и таблицы распределения. Выборочные функции распределения. Выборочные числовые характеристики. Вычисление статистических характеристик с использованием специальных функций и пакета анализа Excel.

***Виды учебных занятий:***

|         |                           |             |
|---------|---------------------------|-------------|
| Лекция: | Оценка параметров выборки | 0,5<br>часа |
|---------|---------------------------|-------------|

**3.2. Моделирование выборок. Проверка статистических гипотез (12 часов)**

Основные законы распределения. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Проверка статистических гипотез. Моделирование выборок.

***Виды учебных занятий:***

|                       |                                                            |             |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|-------------|
| Лекция:               | Основные законы распределения случайных величин            | 0,5 часа    |
| Практическое занятие: | Доверительные интервалы. Проверка гипотез о распределении. | 0,5<br>часа |

**3.3. Анализ временных рядов (10 часов)**

Временные ряды и их характеристики. Декомпозиция временных рядов. Анализ тренда. Метод скользящего среднего. Метод укрупнения интервалов. Метод экспоненциального сглаживания. Метод аналитического выравнивания.

***Виды учебных занятий:***

|                      |                        |             |
|----------------------|------------------------|-------------|
| Практическое занятие | Анализ временных рядов | 0,5<br>часа |
|----------------------|------------------------|-------------|

**Модуль 4. Корреляционный анализ информации (28 часа)**

**4.1. Парная корреляция (16 часов)**

Статистическая взаимосвязь случайных величин. Парная корреляция. Коэффициент линейной парной корреляции. Прямая и обратная статистическая взаимосвязь. Критерии сильной, слабой, умеренной взаимосвязи. Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи процессов.

***Виды учебных занятий:***

|                       |                                                                                                          |          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Лекция:               | Парная корреляция. Коэффициент линейной парной корреляции. Прямая и обратная статистическая взаимосвязь. | 0,5 часа |
| Практическое занятие: | Инструменты Excel для установления статистической                                                        | 1 час    |

взаимосвязи процессов.

#### **4.2. Множественная корреляция (12 часов)**

Статистическая взаимосвязь нескольких процессов. Матрица корреляции. Коэффициент множественной корреляции. Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи нескольких процессов.

##### ***Виды учебных занятий:***

|                       |                                                                                     |          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Лекция:               | Матрица корреляции. Коэффициент множественной корреляции.                           | 0,5 часа |
| Практическое занятие: | Инструменты Excel для установления статистической взаимосвязи нескольких процессов. | 1 час    |

#### **Модуль 5. Регрессионный анализ информации (24 часа)**

##### **5.1. Парная линейная регрессия (16 часов)**

Задачи прогнозирования на основе анализа информации. Аппроксимация и интерполяция. Линейная и нелинейная регрессия. Парная и множественная регрессия. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Вычисление в Excel коэффициентов регрессии. Понятие базовой линии и прогнозирование с использованием инструментов Excel.

##### ***Виды учебных занятий:***

|                       |                                                                                                                          |          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Лекция:               | Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК).                                                                   | 0,5 часа |
| Практическое занятие: | Вычисление в Excel коэффициентов регрессии. Понятие базовой линии и прогнозирование с использованием инструментов Excel. | 2 часа   |

##### **5.2. Нелинейная и множественная регрессия (8 часов)**

Нелинейная регрессия. Нелинейность по факторным и объясняющим переменным. Основные виды нелинейной регрессии. Инструменты Excel для обработки информации с использованием нелинейного регрессионного анализа. Множественная регрессия. Инструменты Excel для обработки информации с использованием множественного регрессионного анализа.

##### ***Виды учебных занятий:***

|         |                                       |          |
|---------|---------------------------------------|----------|
| Лекция: | Нелинейная и множественная регрессия. | 0,5 часа |
|---------|---------------------------------------|----------|



## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольной работы**

Рабочими учебными планами профиля подготовки предусмотрено выполнение 1 контрольной работы.

Учебные и методические материалы по выполнению контрольной работы размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

| <b>Модуль дисциплины</b>                  | <b>Наименование тем</b>                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль 5. Регрессионный анализ информации | Осуществление прогнозирования на основе обработки информации с применением регрессионного анализа путем:<br>1. Аналитических расчетов.<br>2. Использования функции Excel ТЕНДЕНЦИЯ.<br>3. Использования графического тренда. |

### **5.2. Темы курсовых работ**

Рабочими учебными планами профилей подготовки выполнение курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

### **5.3. Перечень методических рекомендаций**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Методические рекомендации по выполнению контрольной работы                                                                          |
| 2            | Методические указания к выполнению Практической работы 1 «Корреляционный анализ при обработке информации. Парная корреляция»        |
| 3            | Методические указания к выполнению Практической работы 2 «Корреляционный анализ при обработке информации. Множественная корреляция» |

#### 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1 Понятие сигнала. Виды сигналов
- 2 Цифровые сигналы и их обработка
- 3 Цифровые фильтры. Стационарные, рекурсивные, нерекурсивные.
- 4 Общая структура системы цифровой обработки сигналов
- 8 Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов
- 9 Статистические методы оценивания информации. Оценка функций распределения с использованием инструментов электронных таблиц.
- 10 Оценивание параметров сигналов. Смещение и дисперсия оценки.
- 11 Способы и погрешность квантования
- 12 Проверка статистических гипотез. Постановка задачи
- 13 Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия  $\chi^2$
- 14 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей
- 15 Интервальная оценка математического ожидания.
- 16 Моделирование сигналов. Наиболее распространенные законы распределения.
- 17 Анализ сигналов как временных рядов. Декомпозиция временных рядов.
- 18 Обработка сигналов как временных рядов. Метод скользящего среднего.
- 19 Интерполяция и экстраполяция сигналов. Постановка задачи
- 20 Обработка сигналов как временных рядов. Метод укрупнения интервалов.
- 21 Корреляция и коэффициент корреляции. Аналитическое вычисление эмпирического коэффициента парной корреляции
- 22 Множественный корреляционный анализ. Корреляционная матрица и коэффициент множественной корреляции.
- 23 Обработка информации с использованием регрессионного анализа. Уравнения регрессии.
- 24 Метод наименьших квадратов.
- 25 Прогнозирование на основе регрессионного анализа.
- 26 Уравнения нелинейной регрессии
- 27 Уравнения множественной регрессии.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Бабич А. В. Эффективная обработка информации. Mind mapping для студентов и профессионалов [Электронный учебник] : учебное пособие / Бабич А. В., 2011, БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). - 223 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22449>
2. Стефанова Н. Л. Основы математической обработки информации [Электронный учебник] : учебное пособие для организации самостоятельной деятельности студентов / Стефанова Н. Л., 2011, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. - 133 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20554>
3. Щербакова Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный учебник]: учебное пособие / Щербакова Ю. В. - Научная книга, 2012 - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6348>
4. Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник]: учебное пособие / Клименко И. С.. - Российский новый университет, 2014. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учеб. для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб. : Питер, 2011. - 603 с. - (Учебник для вузов). - Алф. указ.: с. 586-603. - Библиогр.: с. 583-585. - ISBN 5-318-00666-3
2. Пушкарев, В. П. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пушкарев В. П. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 201 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
3. Морозов, А. В. Математические основы теории систем [Текст] : учеб. пособие / А. В. Морозов, И. А. Бригаднов, Р. Р. Хамидуллин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2004. - 178 с.
4. Дьяконов, В. П. MATLAB 6 [Электронный ресурс] : 5 SP1/7 + Simulink 5/6 Обработка сигналов и проектирование фильтров Учебное пособие /

Дьяконов В. П. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 577 с. - ISBN 5-98003-206-1 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks

5. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федосов В. П. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 456 с. - ISBN 5-94074-342-0 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

### **7.3. Электронные издания и ресурсы**

7.3.1. Интернет-библиотека: <http://www.twirpx.com>

7.3.2. Интернет-библиотека: <http://www.sciteclibrary.ru>

7.3.3. [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/50/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/50/u_lectures.pdf) - Цифровая обработка сигналов. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : учеб. программа дисциплины / сост. А. С. Глинченко. – Электрон. дан. (1 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.

7.3.4. [http://www.rphf.spbstu.ru/dsp/lib/Sergijenko\\_2003.pdf](http://www.rphf.spbstu.ru/dsp/lib/Sergijenko_2003.pdf) - Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2002.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения лабораторных работ.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля), выполнении лабораторных работ, контрольных работ и курсовых работ (проектов).

**Текущий контроль (ТК)** - основная часть балльно-рейтинговая технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, лабораторных работ, контрольных работ курсовых работ (проектов).

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины

По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости,

**Промежуточная аттестация (ПА)** - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: зачет или экзамен в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **10.1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

### **10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Мультимедийные аудитории.
2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

| <b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>  | <b>баллы</b>   |
|-------------------------------------------------------|----------------|
| Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций | 0 - 5          |
| Контрольный тест по модулям 1 и 2                     | 0 - 8          |
| Контрольный тест по модулю 3                          | 0 - 7          |
| Контрольный тест по модулю 4                          | 0 - 10         |
| Контрольный тест по модулю 5                          | 0 - 10         |
| Практическая работа 1                                 | 0 - 5          |
| Практическая работа 2                                 | 0 - 5          |
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА                                    | 0 - 20         |
| ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ                             | 0 - 30         |
| <b>ВСЕГО</b>                                          | <b>0 - 100</b> |

| <b>БОНУСЫ(баллы, которые могут быть добавлены до 100):</b> | <b>баллы</b> |
|------------------------------------------------------------|--------------|
| - за активность                                            | 0 - 10       |
| - за участие в ОЛИМПИАДЕ(в зависимости от занятого места)  | 0 - 50       |
| - за участие в НИРС (в зависимости от работы)              | 0 - 50       |
| - за оформление заявок на полезные модели(рац.предложения) | 0 - 50       |

### Балльная шкала оценки

| <b>Оценка (зачет)</b> | <b>Баллы</b> |
|-----------------------|--------------|
| зачтено               | 51 – 100     |
| незачтено             | менее 51     |

### Оценка по контрольной работе

| <b>Оценка</b>       | <b>Количество баллов</b> |
|---------------------|--------------------------|
| отлично             | 19 – 20                  |
| хорошо              | 16 – 18                  |
| удовлетворительно   | 12 – 15                  |
| неудовлетворительно | менее 12                 |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций *Общепрофессиональные (ОПК)*

| Код компетенции | Наименование и (или) описание компетенции                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b>    | владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий                                                                                |
| <b>ОПК-2</b>    | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

### *Профессиональные (ПК)*

| Код компетенции | Наименование и (или) описание компетенции                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5</b>     | способностью проводить моделирование процессов и систем                                                                |
| <b>ПК-25</b>    | способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований |

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п     | Контролируемые модули (темы) дисциплины               | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                                     |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | Модуль 1. Информация и особенности ее обработки       | ОПК-1, ОПК-2                                  | Контрольный тест 1                                                   |
| <b>3</b>  | Модуль 2. Дискретные и цифровые сигналы и системы     | ОПК-1, ОПК-2                                  |                                                                      |
|           | Модуль 3. Статистические методы оценивания информации | ОПК-2, ПК-5                                   | Контрольный тест 2                                                   |
|           | Модуль 4. Корреляционный анализ информации            | ПК-5, ПК-25                                   | Контрольный тест 2                                                   |
|           | Модуль 5. Регрессионный анализ информации             | ПК-5, ПК-25                                   | Контрольный тест 2<br>Практическая работа 1<br>Практическая работа 2 |
| <b>11</b> | Модули 1 - 5                                          | ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-25                     | Итоговый контрольный тест<br>Контрольная работа                      |



### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

| Этапы освоения компетенции | Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                                        | 2                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                             |
| Первый этап                | Знать: (ОПК-1, ОПК-2, , ПК5, ПК-25) понятия и определения, используемые в рамках направления; принципы и методы обработки экспериментальных данных; основные алгоритмы цифровой обработки данных; основные понятия цифровой обработки сигналов;                                                                        | Не знает                                 | Знает некоторые понятия и определения, используемые в рамках направления                                                                | Знает понятия и определения, используемые в рамках направления; некоторые принципы и методы обработки экспериментальных данных                                                  | Знает основы понятия и определения, используемые в рамках направления; принципы и методы обработки экспериментальных данных; основные алгоритмы цифровой обработки данных                                                | Знает понятия и определения, используемые в рамках направления; принципы и методы обработки экспериментальных данных; основные алгоритмы цифровой обработки данных; основные понятия цифровой обработки сигналов;             |
| Второй этап                | Уметь: (ОПК-1, ОПК-2, , ПК5, ПК-25) проектировать алгоритмы обработки данных в среде Excel                                                                                                                                                                                                                             | Не умеет                                 | Ошибается в выборе методов проектирования                                                                                               | Правильно определяет сущность задачи, но допускает ошибки в выборе методов проектирования                                                                                       | Правильно выбирает методы проектирования, но допускает ошибки в обработке данных                                                                                                                                         | Умеет проектировать алгоритмы обработки данных в среде Excel                                                                                                                                                                  |
| Третий этап                | <b>Владеть</b> (ОПК-1, ОПК-2, , ПК5, ПК-25) практическими навыками по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов; практическими навыками по обработке результатов с применением современных информационных | Не владеет                               | Частично владеет методологическими навыками по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств | Владеет практическими навыками по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и | Владеет практически всеми навыками по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов; практически всеми навыками | Владеет практическими навыками по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов; практическими навыками по обработке |

|  |                                                                                                                                                                      |  |  |          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | технологий и технических средств; практическими навыками по сбору и анализу исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления |  |  | объектов | по обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств | результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; практическим и навыками по сбору и анализу исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы         | баллы          |
|-------------------------------------------------------|----------------|
| Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций | 0 - 5          |
| Контрольный тест по модулям 1 и 2                     | 0 - 8          |
| Контрольный тест по модулю 3                          | 0 - 7          |
| Контрольный тест по модулю 4                          | 0 - 10         |
| Контрольный тест по модулю 5                          | 0 - 10         |
| Практическая работа 1                                 | 0 - 5          |
| Практическая работа 2                                 | 0 - 5          |
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА                                    | 0 - 20         |
| ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ                             | 0 - 30         |
| <b>ВСЕГО</b>                                          | <b>0 - 100</b> |

| <b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100): | баллы  |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| - за активность                                             | 0 - 10 |
| - за участие в ОЛИМПИАДЕ(в зависимости от занятого места)   | 0 - 50 |
| - за участие в НИРС (в зависимости от работы)               | 0 - 50 |
| - за оформление заявок на полезные модели(рац.предложения)  | 0 - 50 |

#### Балльная шкала оценки

| Оценка (зачет) | Баллы    |
|----------------|----------|
| зачтено        | 51 – 100 |
| незачтено      | менее 51 |

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

**5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу**

Провести прогнозирование на основе обработки информации с применением регрессионного анализа путем:

1. Аналитических расчетов.
2. Использования функции ТЕНДЕНЦИЯ в Excel.
3. Использования линии тренда в Excel.

Номер варианта выбирается по последней цифре шифра

**Пример варианта задания**

В мартеновском цехе завода произведены испытания для определения зависимости производительности печи от содержания углерода в металле. Получены следующие результаты:

| Номер анализа                  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Процент углерода в металле     | 0,95 | 0,98 | 0,65 | 0,94 | 0,99 | 0,78 | 0,82 | 1,12 | 0,92 | 1,12 |
| Производительность печи, т/час | 16,3 | 16,0 | 17,4 | 16,5 | 16,0 | 16,7 | 15,8 | 16,4 | 15,7 | 16,0 |

Определите зависимость между этими параметрами.

Определите производительность печи при содержании углерода 1,2.

**5.2. Типовой тест промежуточной аттестации**

**1. При обработке информации сигналы делятся на...**

- А. Аналоговые, дискретные и цифровые.
- В. Аналоговые и низкочастотные
- С. Цифровые и низкочастотные..
- Д. Дискретные и переменные.

**2. Для обработки цифровой информации в технике применяют...**

- А. Специализированные процессоры.
- В. Цифровые фильтры.
- С. Аналоговые фильтры.
- Д. Преобразователи спектра

**3. Генеральная совокупность случайной величины - это**

- А. Наиболее важная часть наблюдений над случайной величиной.
- В. Совокупность всех возможных наблюдений над случайной величиной.
- С. Часть наблюдений над случайной величиной, отобранная для анализа.
- Д. Доступная часть наблюдений над случайной величиной.

**4. Выборка случайной величины – это...**

- А. Наиболее важная часть наблюдений над случайной величиной.
- В. Совокупность всех возможных наблюдений над случайной величиной.
- С. Часть наблюдений над случайной величиной, отобранная для анализа.
- Д. Доступная часть наблюдений над случайной величиной.

**5. Репрезентативной называется выборка...**

- А.Объем которой достаточно велик, чтобы провести качественный анализ.

- B. Содержащая все возможные наблюдения над случайной величиной.
  - C. Все элементы которой выбраны случайно.
  - D. Все элементы которой выбраны неслучайно.
- 6. Выборка считается представительной, если ...**
- A. Ее объем  $N < 60$ .
  - B. Она содержит все возможные наблюдения над случайной величиной.
  - C. Ее объем достаточно велик.
  - D. Ее объем  $N > 60$ .
- 7. В Excel для оценки абсолютных частот используется функция**
- A. ГИСТОГРАММА.
  - B. ЧАСТОТА.
  - C. ТЕНДЕНЦИЯ.
  - D. ЛИНЕЙН.
- 8. Для оценки параметров выборки наиболее часто используют следующие числовые характеристики:**
- A. Модуль, медиана, асимметрия.
  - B. Среднее значение, дисперсия, стандартное отклонение.
  - C. Среднее значение, дисперсия, модуль.
  - D. Частота, среднее значение, дисперсия.
- 9. Для оценки математического ожидания выборки в Excel используется функция**
- A. МОДА.
  - B. МЕДИАНА.
  - C. СТАНДОТКЛОН.
  - D. СРЗНАЧ.
- 10. В Пакете анализа Excel для оценки числовых характеристик выборки используется процедура**
- A. ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА.
  - B. ГЕНЕРАЦИЯ ЧИСЕЛ.
  - C. ГИСТОГРАММА.
  - D. ИТОГОВАЯ СТАТИСТИКА.
- 11. На практике в процессе моделирования сигналов чаще всего используют случайные величины с законами распределений**
- A. Нормальное, дискретное, экспоненциальное.
  - B. Неравномерное, нормальное, биномиальное.
  - C. Равномерное, нормальное, биномиальное.
  - D. Равномерное, нормальное, дискретное.
- 12. Статистическая гипотеза – это**
- A. Предположение о виде закона распределения или параметрах выборки.
  - B. Предположение об объеме выборки.
  - C. Предположение о способе обработки выборки.
  - D. Осуществление прогнозирования на основе анализа выборки.
- 13. Статистический критерий – это**
- A. Предположение о виде закона распределения или параметрах выборки.
  - B. Метод проверки статистической гипотезы.
  - C. Осуществление прогнозирования на основе анализа выборки.
  - D. Способ обработки выборки.
- 14. Уровень значимости – это**
- A. Вероятность принять гипотезу в случае, если она верна.
  - B. Вероятность ошибки при принятии гипотезы.
  - C. Вероятность отвергнуть гипотезу в случае, если она верна.
  - D. Интервал, в котором находится оцениваемый параметр.
- 15. Доверительная вероятность показывает**

- A. Интервал, в котором находится оцениваемый параметр.
- B. С какой вероятностью можно допустить ошибку при принятии гипотезы.
- C. Вероятность отвергнуть гипотезу в случае, если она верна.
- D. Вероятность, с которой можно доверять принятому решению.

**16. Доверительный интервал – это**

- A. Вероятность принять гипотезу в случае, если она верна.
- B. Вероятность ошибки при принятии гипотезы.
- C. Вероятность отвергнуть гипотезу в случае, если она верна.
- D. Интервал, в котором находится оцениваемый параметр.

**17. Для проверки соответствия теоретического распределения экспериментальному используется**

- A. Критерий различия Стьюдента.
- B. Критерий различия Фишера.
- C. Критерий согласия «Хи-квадрат».
- D. Параметрический критерий.

**18. Для случайной величины с выборочным средним, равным 2, при уровне значимости 0,05 функция Excel ДОВЕРИТ вычислила значение 0,25. Укажите доверительный интервал среднего значения случайной величины**

- A. [0; 2,25]
- B. [1,75; 2,25]
- C. [2; 2,25]
- D. [1,7; 2,2]

**19. С уровнем значимости 0,05 проверяется гипотеза о нормальном распределении выборки. Функция Excel ХИ2ТЕСТ вычислила результат 0,04. Какое решение следует принять?**

- A. Отвергнуть гипотезу.
- B. Принять гипотезу.
- C. Не отвергать гипотезу.
- D. Повторить вычисления.

**20. Корреляционный анализ используют, если**

- A. Взаимодействие случайных величин проявляется лишь на статистическом уровне.
- B. Существует функциональная зависимость между случайными величинами.
- C. Связь между случайными величинами отсутствует.
- D. Связь между случайными величинами очень сильная.

**21. Коэффициент парной корреляции позволяет установить**

- A. Есть ли связь между случайными величинами и насколько сильная.
- B. Отсутствие связи между выборками.
- C. Вид функциональной зависимости между случайными величинами.
- D. Форму функциональной зависимости между случайными величинами.

**22. Коэффициент парной корреляции изменяется в пределах**

- A. От 0 до 1.
- B. От  $-\infty$  до  $\infty$ .
- C. От -1 до 1.
- D. От -10 до 10.

**23. Коэффициент парной корреляции равен 0,91. Это означает, что**

- A. Между случайными величинами связи нет.
- B. Есть очень сильная связь.
- C. Есть очень слабая связь.
- D. Есть умеренная связь.

**24. Знак «минус» у коэффициента парной корреляции означает**

- A. Отсутствие связи случайных величин.

- В. Наличие слабой связи случайных величин.
- С. Наличие прямой связи случайных величин.
- Д. Наличие обратной связи случайных величин.

**25. При изучении взаимосвязи трех процессов получены следующие коэффициенты парной корреляции:**

$$r_{12} = 0,88; r_{13} = -0,95; r_{23} = 0,33$$

**Укажите наличие взаимосвязей исследуемых процессов**

- А. У первого процесса – сильная прямая связь со вторым и сильная обратная с третьим процессом. У второго и третьего процессов сильная прямая связь.
- В. У первого процесса – сильная прямая связь со вторым и сильная обратная с третьим процессом. У второго и третьего процессов связи нет.
- С. У первого процесса – сильная обратная связь со вторым и сильная прямая с третьим процессом. У второго и третьего процессов сильная прямая связь.
- Д. Связи между процессами нет.

**26. Задача интерполяции заключается в...**

- А. Подборе любой функциональной зависимости для описания экспериментальных данных.
- В. Подборе функциональной зависимости, как можно ближе проходящей к узлам экспериментальных данных.
- С. Подборе функциональной зависимости, точно проходящей через узлы экспериментальных данных.
- Д. Расчете коэффициента корреляционной взаимосвязи процессов.

**27. Задача аппроксимации заключается в...**

- А. Подборе любой функциональной зависимости для описания экспериментальных данных.
- В. Подборе функциональной зависимости, как можно ближе проходящей к узлам экспериментальных данных.
- С. Подборе функциональной зависимости, точно проходящей через узлы экспериментальных данных.
- Д. Расчете коэффициента корреляционной взаимосвязи процессов

**28. Для определения коэффициентов парной линейной регрессии используют**

- А. Алгебру логики.
- В. Критерий Пирсона.
- С. Факторный анализ.
- Д. Метод наименьших квадратов.

**29. Для исследуемого процесса вычислены коэффициенты линейной регрессии:  $a^* = 3,4$ ;  $b^* = 2,5$ . Напишите уравнение регрессии.**

- А.  $Y = 2,5 + 3,4 \cdot X$
- В.  $Y = -2,5 + 3,4 \cdot X$
- С.  $Y = 3,4 + 2,5 \cdot X$
- Д.  $Y = 3,4 - 2,5 \cdot X$

**30. Для исследуемого процесса в Пакете анализа вычислены коэффициенты линейной регрессии:  $a^* = 2,1$ ;  $b_1^* = 5$ .  $b_2^* = -3,6$ . Осуществите прогнозирование для значений переменных  $X_1 = 20$ ;  $X_2 = 10$ .**

- А. -19,9.
- В. 88,4
- С. 16,1.
- Д. 35.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.