

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра УКТС**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 25.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Методы обработки измерительной информации*

**Направление подготовки**

*12.04.01 Приборостроение*

**Профиль подготовки**

*Приборы и системы*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	108 / 3	4	14		0,4	0,25	18,65	89,35	Зач.
3	72 / 2	8		12	2,8	2,35	25,15	20,2	Экз.(26,65)
<b>Итого</b>	<b>180 / 5</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>3,2</b>	<b>2,6</b>	<b>43,8</b>	<b>109,55</b>	<b>26,65</b>

Муром, 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: приобретение знаний, умений, навыков и компетенций по основам теории сигналов как источников измерительной информации, а также методов и алгоритмов их обработки и анализа.

Задачи дисциплины: формирование у студентов знаний и умений в области обработки и анализа сигналов для выделения и интерпретации содержащейся в них полезной информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области технических дисциплин: информационные технологии в приборостроении, теория случайных процессов, моделирование процессов и систем. На основе данной дисциплины базируется написание выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира и выявляет естественнонаучную сущность проблемы	Знать основные параметры измеряемых процессов и методы их оценки (ОПК-1.1)  Уметь выбирать методы обработки измерительной информации для оценки значений необходимых параметров (ОПК-1.1)  Владеть навыками выделения информации из данных (ОПК-1.1)	отчет, тест, пояснительная записка
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности,	ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с созданием и освоением разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	Знать критерии сравнения алгоритмов и методов обработки измерительной информации (ОПК-2.2)  Уметь проводить сравнение алгоритмов и методов обработки измерительной информации (ОПК-2.2)  Владеть навыками аргументированной защиты результатов полученного алгоритма и результатов	отчет, тест, пояснительная записка

связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении		обработки измерительной информации (ОПК-2.2)	
ПК-2 Способность проводить исследования новых технических и технологических решений на основе моделирования	ПК-2.1 Осуществляет исследование новых технических и технологических решений на основе моделирования	Знать основы теории сигналов как источников измерительной информации, а также методов их обработки и анализа (ПК-2.1) Уметь осуществлять построение моделей измерительных сигналов, а также методов их обработки (ПК-2.1) Владеть навыками исследования методов обработки измерительной информации на основе моделирования (ПК-2.1)	отчет, тест, пояснительная записка

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Аналоговые системы обработки информации. Фильтрация	2	4	14						89,35	отчет, тестирование
Всего за семестр		108	4	14				0,4	0,25	89,35	Зач.
2	Дискретные системы обработки информации. Спектральный анализ	3	8		8					14	отчет, тестирование
3	Практическое применение	3			4					6,2	отчет, тестирование, курсовая работа
Всего за семестр		72	8		12		+	2,8	2,35	20,2	Экз.(26,65)
Итого		180	12	14	12			3,2	2,6	109,55	26,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 2

*Раздел 1. Аналоговые системы обработки информации. Фильтрация*

###### Лекция 1.

Аналоговые сигналы и их характеристики. Аналоговые системы обработки сигналов и их характеристики (2 часа).

###### Лекция 2.

Аналоговая фильтрация сигналов (2 часа).

###### Семестр 3

*Раздел 2. Дискретные системы обработки информации. Спектральный анализ*

###### Лекция 3.

Дискретные сигналы и их характеристики (2 часа).

**Лекция 4.**

Дискретные системы обработки сигналов и их характеристики (2 часа).

**Лекция 5.**

Дискретная фильтрация сигналов (2 часа).

**Лекция 6.**

Спектральный анализ сигналов (2 часа).

**4.1.2.2. Перечень практических занятий****Семестр 2**

*Раздел 1. Аналоговые системы обработки информации. Фильтрация*

**Практическое занятие 1**

Формирование типовых детерминированных сигналов (2 часа).

**Практическое занятие 2**

Формирование типовых случайных сигналов (2 часа).

**Практическое занятие 3**

Расчет и построение частотных характеристик систем обработки сигналов (2 часа).

**Практическое занятие 4**

Расчет аналоговых фильтров-прототипов и их преобразования (2 часа).

**Практическое занятие 5**

Расчет и синтез дискретных фильтров (2 часа).

**Практическое занятие 6**

Статистический анализ сигналов (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Корреляционный анализ сигналов (2 часа).

**4.1.2.3. Перечень лабораторных работ****Семестр 3**

*Раздел 2. Дискретные системы обработки информации. Спектральный анализ*

**Лабораторная 1.**

Спектральный анализ сигналов (4 часа).

**Лабораторная 2.**

Оконная обработка сигналов (4 часа).

*Раздел 3. Практическое применение*

**Лабораторная 3.**

Изменение частоты дискретизации сигналов (4 часа).

**4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Комплексная форма представления аналоговых сигналов в виде ряда Фурье.
2. Примеры разложения сигналов в ряд Фурье.
3. Примеры расчета преобразования Фурье.
4. Фурье-анализ неинтегрируемых сигналов.
5. Преобразование Гильберта.
6. Спектр аналитического сигнала.
7. Узкополосный случайный процесс.
8. Огибающая и полная фаза узкополосного случайного процесса.
9. Узкополосный случайный процесс при наличии детерминированной составляющей.
10. Фазовая и групповая задержка сигналов.
11. Частный случай белого шума.
12. Нули, полюсы и вычеты передаточных функций аналоговых систем.
13. Пространство состояний как способ описания линейных аналоговых систем.
14. Оптимальная фильтрация по критерию минимума среднеквадратичной ошибки.
15. Фильтр Калмана.

16. Синтез оптимальных аналоговых фильтров.
17. Примеры вычисления z-преобразования.
18. Связь z-преобразования с преобразованиями Фурье и Лапласа.
19. Дискретное преобразование Гильберта.
20. Цифровое кодирование сигнала.
21. Нули, полюсы и вычеты передаточных функций дискретных систем.
22. Пространство состояний как способ описания дискретных систем.
23. Метод билинейного z-преобразования синтеза рекурсивных фильтров.
24. Метод инвариантной импульсной характеристики синтеза рекурсивных фильтров.
25. Оптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
26. Субоптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
27. Синтез нерекурсивных фильтров с использованием окон.
28. Фильтры с косинусоидальным сглаживанием АЧХ.
29. Основные свойства оконных функций. Принципы выбора оконной функции.
30. Форматы представления чисел в вычислительных устройствах.
31. Неравномерное квантование. Квантование сигналов в цифровых фильтрах. Детерминированные оценки ошибок квантования.
32. Вероятностные оценки ошибок квантования. Учет квантования сигналов в структурных схемах цифровых фильтров.
33. Оценки погрешностей квантования выходного сигнала в цифровом фильтре.
34. Адаптивные дискретные фильтры. Критерии настройки адаптивных фильтров и методы определения значений их параметров.
35. Адаптивный фильтр-компенсатор помех.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Разработка устройства обработки сигналов или его отдельных функциональных узлов.
2. Теоретическое и (или) экспериментальное исследование характеристик устройства обработки сигналов или его отдельных функционально-законченных узлов.
3. Анализ прохождения сигналов (определенной формы, модуляции, при отсутствии или наличии шумов) через узлы заданного устройства обработки сигналов.
4. Программная реализация и исследование алгоритмов обработки сигналов.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
2	36 / 1	2	8		1	0,5	11,5	20,75	Зач.(3,75)
3	144 / 4	4		8	2	2,35	16,35	119	Экз.(8,65)
Итого	180 / 5	6	8	8	3	2,85	27,85	139,75	12,4

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Аналоговые системы обработки информации. Фильтрация	2	2	8						20,75	контрольная работа, отчет, тестирование
Всего за семестр		36	2	8		+		1	0,5	20,75	Зач.(3,75)
2	Дискретные системы обработки информации. Спектральный анализ	3	4		4					109	отчет, тестирование
3	Практическое применение	3			4					10	курсовая работа, тестирование
Всего за семестр		144	4		8		+	2	2,35	119	Экз.(8,65)
Итого		180	6	8	8			3	2,85	139,75	12,4

## **4.2.2. Содержание дисциплины**

### **4.2.2.1. Перечень лекций**

#### **Семестр 2**

*Раздел 1. Аналоговые системы обработки информации. Фильтрация*

##### **Лекция 1.**

Аналоговые сигналы и их характеристики. Аналоговые системы обработки сигналов и их характеристики (2 часа).

#### **Семестр 3**

*Раздел 2. Дискретные системы обработки информации. Спектральный анализ*

##### **Лекция 2.**

Дискретные сигналы и их характеристики. Дискретные системы обработки сигналов и их характеристики (2 часа).

##### **Лекция 3.**

Спектральный анализ сигналов (2 часа).

### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 2**

*Раздел 1. Аналоговые системы обработки информации. Фильтрация*

##### **Практическое занятие 1.**

Формирование типовых детерминированных сигналов (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Формирование типовых случайных сигналов (2 часа).

##### **Практическое занятие 3.**

Расчет аналоговых фильтров-прототипов и их преобразования (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Расчет и синтез дискретных фильтров (2 часа).

### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

#### **Семестр 3**

*Раздел 1. Дискретные системы обработки информации. Спектральный анализ*

##### **Лабораторная 1.**

Спектральный анализ сигналов (4 часа).

*Раздел 2. Практическое применение*

##### **Лабораторная 2.**

Оконная обработка сигналов (4 часа).

### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Комплексная форма представления аналоговых сигналов в виде ряда Фурье.
2. Примеры разложения сигналов в ряд Фурье.
3. Примеры расчета преобразования Фурье.
4. Фурье-анализ неинтегрируемых сигналов.
5. Преобразование Гильберта.
6. Спектр аналитического сигнала.
7. Узкополосный случайный процесс.
8. Огибающая и полная фаза узкополосного случайного процесса.
9. Узкополосный случайный процесс при наличии детерминированной составляющей.
10. Фазовая и групповая задержка сигналов.
11. Частный случай белого шума.
12. Нули, полюсы и вычеты передаточных функций аналоговых систем.
13. Пространство состояний как способ описания линейных аналоговых систем.
14. Оптимальная фильтрация по критерию минимума среднеквадратичной ошибки.



15. Фильтр Калмана.
  16. Синтез оптимальных аналоговых фильтров.
  17. Метод билинейного  $z$ -преобразования синтеза рекурсивных фильтров.
  18. Метод инвариантной импульсной характеристики синтеза рекурсивных фильтров.
  19. Оптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
  20. Субоптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
  21. Синтез нерекурсивных фильтров с использованием окон.
  22. Фильтры с косинусоидальным сглаживанием АЧХ.
  23. Примеры вычисления  $z$ -преобразования.
  24. Связь  $z$ -преобразования с преобразованиями Фурье и Лапласа.
  25. Дискретное преобразование Гильберта.
  26. Цифровое кодирование сигнала.
  27. Нули, полюсы и вычеты передаточных функций дискретных систем.
  28. Пространство состояний как способ описания дискретных систем.
  29. Форматы представления чисел в вычислительных устройствах.
  30. Неравномерное квантование.
  31. Квантование сигналов в цифровых фильтрах.
  32. Детерминированные оценки ошибок квантования.
  33. Вероятностные оценки ошибок квантования.
  34. Учет квантования сигналов в структурных схемах цифровых фильтров.
  35. Оценки погрешностей квантования выходного сигнала в цифровом фильтре.
  36. Адаптивные дискретные фильтры.
  37. Критерии настройки адаптивных фильтров и методы определения значений их параметров.
  38. Адаптивный фильтр-компенсатор помех.
  39. Основные свойства оконных функций.
  40. Принципы выбора оконной функции.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Фильтрация сигналов в измерительных системах.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Разработка устройства обработки сигналов или его отдельных функциональных узлов.
2. Теоретическое и (или) экспериментальное исследование характеристик устройства обработки сигналов или его отдельных функционально-законченных узлов.
3. Анализ прохождения сигналов (определенной формы, модуляции, при отсутствии или наличии шумов) через узлы заданного устройства обработки сигналов.
4. Программная реализация и исследование алгоритмов обработки сигналов.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов / В. И. Гадзиковский. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 766 с. — ISBN 978-5-91359-117-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90342.html> - <http://www.iprbookshop.ru/90342.html>
2. Иванова, В. Е. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры : учебное пособие / В. Е. Иванова, А. И. Тяжев ; под редакцией А. И. Тяжев. — 2-е изд. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 253 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75425.html> - <http://www.iprbookshop.ru/75425.html>
3. Шостак, А. С. Прием и обработка сигналов. Часть 1 : курс лекций / А. С. Шостак. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 161 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14021.html> - <http://www.iprbookshop.ru/14021.html>
4. Шостак, А. С. Прием и обработка сигналов. Часть 2 : курс лекций / А. С. Шостак. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 87 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14022.html> - <http://www.iprbookshop.ru/14022.html>
5. Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация : учебное пособие / Н. А. Каратаева. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 257 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72173.html> - <http://www.iprbookshop.ru/72173.html>
6. Суржик Д.И., Кузичкин О.Р. Прием и обработка сигналов. Часть 2: Практикум для студентов образовательной программы 12.04.01 Приборостроение / сост. Суржик Д.И., Кузичкин О.Р. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,53 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации 0321700995-36 с. - [https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=view\\_book&com=read\\_book&book\\_id=3055](https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=view_book&com=read_book&book_id=3055)

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Журнал Радиотехнические и телекоммуникационные системы, методы и устройства передачи и обработки информации - <http://www.rts-md.com/ru/>
2. Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 577 с. — ISBN 5-98003-206-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90381.html> - <http://www.iprbookshop.ru/90381.html>
3. Щетинин, Ю. И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие / Ю. И. Щетинин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-1807-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44896.html> - <http://www.iprbookshop.ru/44896.html>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИВЛГУ <http://www.mivlgu.ru/iop/>

Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей [http://radiotract.ru/link\\_sprav.html](http://radiotract.ru/link_sprav.html)

Радиотехнические системы <http://rateli.ru/>

Программы по электронике <http://creatiff.realax.ru/?cat=programs&page=progrm1>

Национальный Открытый Университет "Интуит" <http://www.intuit.ru/>

Информационно-справочная система по радиокомпонентам <http://www.radiolibrary.ru/>

Портал знаний <http://statistica.ru/branches-maths/obzor-chislennykh-metodov/>

Образовательный математический сайт - <https://exponenta.ru/>

Математический форум Math Help Planet <http://mathhelpplanet.com/viewforum.php?f=22>

Роспатент - <http://fips.ru>

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Microsoft Windows XP (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)

Mathcad Education – University Edition (100 pack) v.15 (Государственный контракт №1, от 10.01.2012 года)

Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10.01.2014г.)

Open Office (Бесплатное ПО)

KiCAD (Бесплатное ПО)

Micro-Cap (Бесплатное ПО)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[evrika.mivlgu.ru](http://evrika.mivlgu.ru)

[rts-md.com](http://rts-md.com)

[mivlgu.ru](http://mivlgu.ru)

[radiotract.ru](http://radiotract.ru)

[rateli.ru](http://rateli.ru)

[creatiff.realax.ru](http://creatiff.realax.ru)

[intuit.ru](http://intuit.ru)

[radiolibrary.ru](http://radiolibrary.ru)

[statistica.ru](http://statistica.ru)

[mathhelpplanet.com](http://mathhelpplanet.com)

[fips.ru](http://fips.ru)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении  
Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet;  
Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах  
ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

Лекционная аудитория  
Проектор Acer; экран настенный.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; прорабатывает лекционный материал, пользуясь рекомендованной литературой.

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; прорабатывает лекционный материал, пользуясь рекомендованной литературой.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*12.04.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Приборы и системы*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Суржик Д.И. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТС

протокол № 35 от 21.05.2021 года.

Заведующий кафедрой УКТС \_\_\_\_\_ *Дорофеев Н.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 9 от 25.05.2021 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Колпаков А.А.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Методы обработки измерительной информации**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов  
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1571&category=12218%2C44578&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	2 семестр 2 практические работы, 3 семестр 1 лабораторная работа	2 семестр: 20; 3 семестр: 20
Рейтинг-контроль 2	2 семестр 3 практические работы, 3 семестр 1 лабораторные работы	2 семестр: 20; 3 семестр: 20
Рейтинг-контроль 3	2 семестр 2 практические работы, тестирование, 3 семестр 1 лабораторные работы, курсовая работа, тестирование.	2 семестр: 60; 3 семестр: 20
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов  
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1571&category=12218%2C44578&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и четыре вопроса из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет и экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Как лучше всего охарактеризовать процесс фильтрации сигналов, несущих в себе измерительную информацию?

- умножения частоты
- изменения фазы сигнала до требуемого значения
- масштабирования амплитуды сигнала
- удаления нежелательных и выделения полезных частотных составляющих

2. К каким из перечисленных факторов аналоговые цепи устройств обработки измерительной информации более чувствительны по сравнению с цифровыми?

- изменениям входного сигнала
- конструктивным недостаткам
- изменениям температуры, старению и допускам элементов
- программным ошибкам

3. Что соответствует модели процесса интегрирования в частотной области?

- умножение на  $j\omega$
- умножение на 2
- умножение на  $1/(j\omega)$
- умножение на  $1/2$

4. Какой минимальный временной интервал между отсчетами необходим при дискретизации сигнала, если верхняя частота его спектра равна 25 кГц (ответ выразить в мкс)?

- 20
- 30
- 40
- 50

5. Чисто синусоидальный сигнал с частотой 100 Гц дискретизируется с частотой 150 Гц. На какой из следующих частот ожидается эйлинг (в Гц)?

- 20
- 30
- 40
- 50

6. В АЦП с последовательной аппроксимацией для квантования используется 10 бит. Его собственная рабочая частота равна 50 кГц. Какое время требуется для преобразования одного отсчета (в мкс)?

- 50
- 100
- 150
- 200

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1571&category=36194%2C44578&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.