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
20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория сигналов и цифровой обработки сигналов

Направление подготовки *12.03.01 Приборостроение*

Профиль подготовки *Программирование робототехнических систем*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	**108 / 3**	**16**		**32**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**31,5**	**Экз.(26,65)**
Итого	**108 / 3**	**16**		**32**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**31,5**	**26,65**

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: приобретение знаний, умений, навыков и компетенций по основам теории сигналов, 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 "Электротехника и электроприводы" и "Основы программирования и баз данных". На основе данной дисциплины базируются курсы: "Автоматическое управление", "Физические методы контроля" и другие.

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Знать методы математического анализа сигналов и моделирования их прохождения через звенья приборов и измерительных комплексов (ОПК-1.3) Уметь выбирать методы математического анализа сигналов и моделирования их прохождения через звенья приборов и измерительных комплексов для решения задач проектирования и конструирования (ОПК-1.3) Владеть навыками использования программного обеспечения для математического анализа сигналов и моделирования их прохождения через звенья приборов и измерительных комплексов (ОПК-1.3)	отчет, тест
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ОПК-3.3 Владеет методами фильтрации и обнаружения сигналов, способами оценки качества фильтрации	Знать типовые методы и алгоритмы обработки сигналов (ОПК-3.3) Уметь выбирать методы и алгоритмы обработки сигналов в зависимости от поставленных задач (ОПК-3.3) Владеть навыками оценивания качества применения методов и алгоритмов обработки сигналов в конкретных задачах с использованием	отчет, тест

		различных критериев (ОПК-3.3)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

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	Сигналы и их характеристики	4	12		8					12	отчет, тестирование
2	Методы и средства обработки сигналов	4	4		24					19,5	отчет, тестирование
Всего за семестр		108	16		32			1,6	0,25	31,5	Экз.(26,65)
Итого		108	16		32			1,6	0,25	31,5	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Сигналы и их характеристики

Лекция 1.

Сигналы и их преобразования. Энергетические характеристики детерминированных сигналов. Представление произвольного сигнала суммой элементарных колебаний. Гармонический анализ и спектры простейших периодических сигналов (2 часа).

Лекция 2.

Гармонический анализ непериодических сигналов. Преобразования Фурье и Лапласа, их свойства. Равенство Парсеваля. Примеры спектров типовых непериодических сигналов (2 часа).

Лекция 3.

Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Соотношение между корреляционной функцией и спектральной характеристикой сигнала (2 часа).

Лекция 4.

Модулированные сигналы. Радиосигналы с амплитудной, угловой и амплитудно-частотной модуляцией, их спектры. Корреляционные функции модулированных сигналов (2 часа).

Лекция 5.

Случайные сигналы, их виды и характеристики. Спектральная плотность мощности случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина. ВКФ и взаимная спектральная плотность двух случайных процессов (2 часа).

Лекция 6.

Представление сигналов с ограниченной полосой в виде ряда Котельникова. Теорема отсчетов. Дискретизированные сигналы. Дискретизация узкополосного сигнала. Преобразования аналог-цифра и цифра-аналог. Характеристики дискретных сигналов. z-преобразование (2 часа).

Раздел 2. Методы и средства обработки сигналов

Лекция 7.

Классификация устройств обработки сигналов. Частотные и временные характеристики устройств обработки сигналов. Обратная связь в устройствах обработки сигналов и ее применение. Устойчивость устройств с обратной связью. Алгебраический и частотный критерии (2 часа).

Лекция 8.

Принцип дискретной фильтрации. Передаточная функция цифрового фильтра. Примеры цифровых фильтров. Быстрое преобразование Фурье и спектральный анализ (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 4

Раздел 1. Сигналы и их характеристики

Лабораторная 1.

Формирование и исследование характеристик периодических и непериодических детерминированных сигналов (4 часа).

Лабораторная 2.

Формирование и исследование характеристик случайных сигналов (4 часа).

Раздел 2. Методы и средства обработки сигналов

Лабораторная 3.

Анализ прохождения сигналов через линейные цепи (4 часа).

Лабораторная 4.

Спектральный анализ сигналов (4 часа).

Лабораторная 5.

Корреляционный анализ сигналов (4 часа).

Лабораторная 6.

Дискретизация и квантование сигналов (4 часа).

Лабораторная 7.

Цифровая фильтрация сигналов (4 часа).

Лабораторная 8.

Разработка и линейный анализ модели системы обработки сигналов (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Преобразование Гильберта.
2. Спектр аналитического сигнала.

3. Узкополосный случайный процесс.
4. Огибающая и полная фаза узкополосного случайного процесса.
5. Узкополосный случайный процесс при наличии детерминированной составляющей.
6. Частный случай белого шума.
7. Нули, полюсы и вычеты передаточных функций систем обработки сигналов.
8. Примеры вычисления z-преобразования.
9. Дискретное преобразование Гильберта.
10. Метод билинейного z-преобразования синтеза рекурсивных фильтров.
11. Метод инвариантной импульсной характеристики синтеза рекурсивных фильтров.
12. Оптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
13. Субоптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
14. Основные свойства оконных функций. Принципы выбора оконной функции.
15. Неравномерное квантование. Квантование сигналов в цифровых фильтрах. Детерминированные оценки ошибок квантования.
16. Вероятностные оценки ошибок квантования. Учет квантования сигналов в структурных схемах цифровых фильтров.
17. Оценки погрешностей квантования выходного сигнала в цифровом фильтре.

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)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**108 / 3**	**4**		**16**	**2**	**0,6**	**22,6**	**76,75**	**Экз.(8,65)**
Итого	**108 / 3**	**4**		**16**	**2**	**0,6**	**22,6**	**76,75**	**8,65**

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	Сигналы и их характеристики	5	4		4					36	отчет, тестирование
2	Методы и средства обработки сигналов	5			12					40,75	отчет, тестирование, контрольная работа
Всего за семестр		108	4		16	+		2	0,6	76,75	Экз.(8,65)
Итого		108	4		16			2	0,6	76,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Сигналы и их характеристики

Лекция 1.

Сигналы и их преобразования. Энергетические характеристики детерминированных сигналов. Представление произвольного сигнала суммой элементарных колебаний. Гармонический анализ и спектры простейших периодических сигналов (2 часа).

Лекция 2.

Гармонический анализ непериодических сигналов. Преобразования Фурье и Лапласа, их свойства. Равенство Парсеваля. Примеры спектров типовых непериодических сигналов (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Сигналы и их характеристики

Лабораторная 1.

Формирование и исследование характеристик периодических и непериодических детерминированных сигналов (4 часа).

Раздел 2. Методы и средства обработки сигналов

Лабораторная 2.

Спектральный анализ сигналов (4 часа).

Лабораторная 3.

Корреляционный анализ сигналов (4 часа).

Лабораторная 4.

Цифровая фильтрация сигналов (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Преобразование Гильберта.
2. Спектр аналитического сигнала.
3. Узкополосный случайный процесс.
4. Огибающая и полная фаза узкополосного случайного процесса.
5. Узкополосный случайный процесс при наличии детерминированной составляющей.
6. Частный случай белого шума.
7. Нули, полюсы и вычеты передаточных функций систем обработки сигналов.
8. Примеры вычисления z-преобразования.
9. Дискретное преобразование Гильберта.
10. Метод билинейного z-преобразования синтеза рекурсивных фильтров.
11. Метод инвариантной импульсной характеристики синтеза рекурсивных фильтров.
12. Оптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
13. Субоптимальные методы синтеза дискретных фильтров.
14. Основные свойства оконных функций. Принципы выбора оконной функции.
15. Неравномерное квантование. Квантование сигналов в цифровых фильтрах. Детерминированные оценки ошибок квантования.
16. Вероятностные оценки ошибок квантования. Учет квантования сигналов в структурных схемах цифровых фильтров.
17. Оценки погрешностей квантования выходного сигнала в цифровом фильтре.

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. Анализ прохождения сигнала через устройство обработки.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий 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. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

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. Улахович, Д. А. Введение в цифровую обработку сигналов : учебник / Д. А. Улахович. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 436 с. — ISBN 978-5-9729-1128-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132779.html - https://www.iprbookshop.ru/132779.html

2. Коптев, Д. С. Теория радиотехнических сигналов : учебное пособие / Д. С. Коптев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-1570-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133382.html - https://www.iprbookshop.ru/133382.html

3. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. — 6-е изд. — Москва : Техносфера, 2021. — 550 с. — ISBN 978-5-94836-617-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118606.html - https://www.iprbookshop.ru/118606.html

4. Марьев, А. А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов. Дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов : учебное пособие / А. А. Марьев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-9275-3608-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115518.html - https://www.iprbookshop.ru/115518.html

5. 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

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Землянухин, П. А. Теория сигналов : учебное пособие / П. А. Землянухин. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-4193-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/127100.html - https://www.iprbookshop.ru/127100.html

2. Прикладные методы цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах : учебное пособие / П. П. Клименко, В. Т. Корниенко, А. М. Макаров [и др.]. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3802-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117161.html - https://www.iprbookshop.ru/117161.html

3. 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

4. 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), 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

Радиотехнические системы http://rateli.ru/

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

Программное обеспечение:

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Python 3.9.4 (Python Software Foundation License)

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)

FreeCAD (Бесплатное ПО)

Micro-Cap (Бесплатное ПО)

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

iprbookshop.ru

mivlgu.ru

radiotract.ru

rateli.ru
intuit.ru
radiolibrary.ru
statistica.ru
mathhelpplanet.com
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория
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.

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.

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 проводятся 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.

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 *12.03.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *д.т.н., заведующий кафедрой УКТС Дорофеев Н.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 36 от 13.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *УКТС* _____*Дорофеев Н.В.*

(Подпись)

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

протокол № 9 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*

(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория сигналов и цифровой обработки сигналов

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=4184

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	2 лабораторные работы	20
Рейтинг-контроль 2	3 лабораторные работы	20
Рейтинг-контроль 3	3 лабораторные работы, тестирование	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=4184
Вопросы для подготовки к экзамену размещены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4184

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 экзаменационная оценка.

При проведении устного опроса студент отвечает на выбранные случайным образом вопросы из перечня тем и в зависимости от полноты и правильности ответа с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более	«Отлично»	Содержание курса освоено	***Высокий уровень***

80		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	
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	***Продвинутый уровень***
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	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Как лучше всего охарактеризовать процесс фильтрации сигналов?

- 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 устройства обработки 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 jw
- умножение на 2

- умножение на 1/(jw)
- 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 100Гц дискретизируется с частотой 150Гц. На какой из следующих частот ожидается элайсинг (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=4184

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