

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.03.02.02_2018_87352
Актуализировано: 27.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Математические основы передачи данных

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	09.03.02
	шифр
	Информационные системы и технологии
	наименование
Направленность (профиль)	3-09.03.02.02
	шифр
	Информационные системы и технологии управления технологическими процессами в промышленности
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ланских Владимир Георгиевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение физических процессов, протекающих в непрерывном канале систем связи при передаче и приеме цифровых данных, на основе их математических моделей
Задачи дисциплины	Раскрытие физической сущности абстрактных математических моделей сигналов и систем обработки сигналов; Приобретение навыков математического моделирования, анализа и синтеза сигналов и систем их обработки во временной и спектральной областях; Овладение методами повышения помехоустойчивости систем передачи данных

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2

способен осуществлять написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными		
Знает	Умеет	Владеет
математическую основу описания процессов и сигналов, алгоритмическую основу их обработки	реализовывать алгоритмы обработки данных, описывающих процессы генерации и передачи сигналов	навыками программной реализации алгоритмов обработки данных, описывающих процессы генерации и передачи сигналов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Сигналы и их свойства	ПК-2
2	Модулированные сигналы	ПК-2
3	Основы теории линейных цепей	ПК-2
4	Частотно-избирательные цепи	ПК-2
5	Элементы теории оптимальной фильтрации	ПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	4	144	4	102.5	72	18	18	36	41.5		4	
Заочная форма обучения	2	3, 4	144	4	14.5	14	4	2	8	129.5		4	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Сигналы и их свойства»		35.00
Лекции		
Л1.1	Пространства сигналов	1.00
Л1.2	Декомпозиция аналогового сигнала	1.00
Л1.3	Периодические сигналы. Ряд Фурье. Гармонический анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразования Фурье	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Пространства сигналов	1.00
П1.2	Декомпозиция аналогового сигнала	1.00
П1.3	Периодические сигналы. Ряд Фурье. Гармонический анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразования Фурье	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Спектральный анализ и синтез сигналов	8.00
Р1.2	Исследование аналитического сигнала и комплексной огибающей	8.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лабораторным занятиям	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Модулированные сигналы»		20.00
Лекции		
Л2.1	Общие сведения о модуляции	1.00
Л2.2	Амплитудная и угловая модуляция	1.00
Л2.3	Аналитический сигнал и преобразование Гильберта	1.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Общие сведения о модуляции	1.00
П2.2	Амплитудная и угловая модуляция	1.00
П2.3	Аналитический сигнал и преобразование Гильберта	1.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Основы теории линейных цепей»		35.00
Лекции		
Л3.1	Основы теории четырехполюсников	1.00
Л3.2	Радиотехнические цепи как линейные системы	1.00
Л3.3	Однонаправленные цепи и цепи с обратной связью	1.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Основы теории четырехполюсников	1.00

ПЗ.2	Радиотехнические цепи как линейные системы	1.00
ПЗ.3	Однонаправленные цепи и цепи с обратной связью	1.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование систем передачи данных с амплитудной и частотной манипуляцией	8.00
РЗ.2	Исследование системы передачи данных с фазовой манипуляцией	8.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лабораторным работам	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Частотно-избирательные цепи»		24.00
Лекции		
Л4.1	Электрические фильтры	1.00
Л4.2	Электрические фильтры высоких порядков	1.00
Л4.3	Система фазовой автоподстройки частоты	1.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Электрические фильтры	1.00
П4.2	Электрические фильтры высоких порядков	1.00
П4.3	Система фазовой автоподстройки частоты	1.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ)	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к лабораторным работам	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 5 «Элементы теории оптимальной фильтрации»		26.00
Лекции		
Л5.1	Фильтрация и отношение сигнал-шум.	2.00
Л5.2	Синтез согласованных фильтров	2.00
Л5.3	Синтез оптимальных фильтров	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Фильтрация и отношение сигнал-шум.	2.00
П5.2	Синтез согласованных фильтров	2.00
П5.3	Синтез оптимальных фильтров	2.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к лекциям	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Сигналы и их свойства»		48.00
Лекции		
Л1.1	Пространства сигналов	2.00
Л1.2	Декомпозиция аналогового сигнала	2.00
Л1.3	Периодические сигналы. Ряд Фурье. Гармонический анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразования Фурье	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Пространства сигналов	
П1.2	Декомпозиция аналогового сигнала	
П1.3	Периодические сигналы. Ряд Фурье. Гармонический анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразования Фурье	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Спектральный анализ и синтез сигналов	4.00
Р1.2	Исследование аналитического сигнала и комплексной огибающей	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лабораторным занятиям	34.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Модулированные сигналы»		
Лекции		
Л2.1	Общие сведения о модуляции	
Л2.2	Амплитудная и угловая модуляция	
Л2.3	Аналитический сигнал и преобразование Гильберта	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Общие сведения о модуляции	
П2.2	Амплитудная и угловая модуляция	
П2.3	Аналитический сигнал и преобразование Гильберта	
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Основы теории линейных цепей»		
Лекции		
Л3.1	Основы теории четырехполюсников	
Л3.2	Радиотехнические цепи как линейные системы	
Л3.3	Однонаправленные цепи и цепи с обратной связью	
Семинары, практические занятия		
П3.1	Основы теории четырехполюсников	
П3.2	Радиотехнические цепи как линейные системы	
П3.3	Однонаправленные цепи и цепи с обратной связью	
Лабораторные занятия		
Р3.1	Исследование систем передачи данных с амплитудной	

	и частотной манипуляцией	
Р3.2	Исследование системы передачи данных с фазовой манипуляцией	
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к лабораторным работам	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Частотно-избирательные цепи»		
Лекции		
Л4.1	Электрические фильтры	
Л4.2	Электрические фильтры высоких порядков	
Л4.3	Система фазовой автоподстройки частоты	
Семинары, практические занятия		
П4.1	Электрические фильтры	
П4.2	Электрические фильтры высоких порядков	
П4.3	Система фазовой автоподстройки частоты	
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ)	
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к лабораторным работам	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 5 «Элементы теории оптимальной фильтрации»		92.00
Лекции		
Л5.1	Фильтрация и отношение сигнал-шум.	
Л5.2	Синтез согласованных фильтров	
Л5.3	Синтез оптимальных фильтров	
Семинары, практические занятия		
П5.1	Фильтрация и отношение сигнал-шум.	
П5.2	Синтез согласованных фильтров	
П5.3	Синтез оптимальных фильтров	
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к лекциям	92.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы : Учеб. для вузов / С. И. Баскаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 462 с. - ISBN 5-06-003843-2 : 76.70 р., 90.00 р., 96.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы : Учеб. / И. С. Гоноровский. - 2-е изд., перераб. - М. : Сов. радио, 1971. - 672 с. - 45.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Федосов, В. П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В.П. Федосов. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 283 с. : ил. - Библиогр.: с. 274. - ISBN 978-5-9275-2481-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499606/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Астайкин, Анатолий Иванович Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. пособие: в 2 т. / А. И. Астайкин, А. П. Помазков ; Российский федеральный ядерный центр-ВНИИЭФ. - Саров : [б. и.], 2010 - . - Текст : непосредственный. Т. 1. - 2010. - 343 с. - Библиогр.: с. 343. - ISBN 978-5-9515-0142-4 : 100.00 р.

3) Астайкин, Анатолий Иванович Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. пособие: в 2 т. / А. И. Астайкин, А. П. Помазков ; Российский федеральный ядерный центр-ВНИИЭФ. - Саров : [б. и.]. - Текст : непосредственный. Т. 2. - 2010. - 359 с. - Библиогр.: с. 359. - ISBN 978-5-9515-0147-9 : 100.00 р.

Учебно-методические издания

1) Козлов, В. А. Радиотехнические цепи и сигналы : учебно-методическое пособие / В. А. Козлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2017. - 84 с. - ISBN 978-5-7579-2290-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156058> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Исследование сигналов и методов модуляции : Лаб. практикум. Специальность 071900, курс 3. Специальность 210100, курс 4 / ВятГТУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. М. И. Красиков. - Киров : ВятГУ, 2001. - 22 с. - 20 экз. - 11.10 р. - Текст : непосредственный.

3) Красиков, Михаил Иванович. Исследование сигналов и методов модуляции : практикум для студентов направлений 230400.62 и 220400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. И. Красиков ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - 3-е изд.

- Киров : ВятГУ, 2014. - 50 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.09.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.03.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
МОНОБЛОК ICL RAY S 922.Mi.5 (БЕЛЫЙ)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=87352

