

Частное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский юридический университет»
(СибЮУ)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета,
протокол 26 октября 2022 г. № 2

Председатель методического совета,
проректор по учебной работе – начальник
учебного управления

26 октября 2022 г. Ю. А. Бурдельная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы аппаратно-программных средств

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника	бакалавр
Направленность (профиль) программы	Информационные системы и программирование
Форма обучения	заочная
Срок обучения	5 лет
Год набора	2023

Омск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы аппаратно-программных средств»

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926.

Программу составил:

Романова А. А., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент.

1. Цели освоения дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Теоретические основы аппаратно-программных средств» направлена на достижение планируемых результатов основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) программы «Информационные системы и программирование» (далее соответственно – дисциплина, образовательная программа).

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции, установленные образовательной программой:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, установленные образовательной программой	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине
ПК-4	Способен управлять программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	ИПК-4.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-4.2. Умеет применять различные методы управления сетевыми устройствами. ИПК-4.3. Владеет настройкой сетевого программного обеспечения	ИПК-4.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-4.2. Умеет применять различные методы управления сетевыми устройствами. ИПК-4.3. Владеет настройкой сетевого программного обеспечения

2. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 360 часов, 10 зачетных единицы.

Реализация дисциплины обеспечивается посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся.

Образовательная деятельность в рамках изучения дисциплины проводится в следующих формах:

– контактная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа);

– самостоятельная работа обучающихся.

При проведении учебных занятий по дисциплине у обучающихся обеспечивается развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, включая проведение интерактивных лекций.

2.1. Содержание дисциплины

Программные средства анализа инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов решения уравнений.

Программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов интерполяции.

Программные средства инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов численного дифференцирования и интегрирования.

Программные средства моделирования инфокоммуникационных систем на основе дифференциальных уравнений.

Математический аппарат описания цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах.

Программная и аппаратная реализация быстрого преобразования Фурье в инфокоммуникационных системах.

Программная и аппаратная реализация модуляции цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах.

Программная и аппаратная реализация алгоритмов кодирования цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах.

2.2. Тематический план (заочная форма обучения)

№ п/ п	Наименовани е модуля / темы занятия	Объем и формы образовательной деятельности					Всего	Интерактивные формы работы	Оценочные средства текущего контроля / Форма промежуточной аттестации
		Контактная работа				СРС			
		аудиторная		в том числе в ЭИОС	в том числе практическая подготовка				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						
1	Программные средства анализа инфокоммуни кационных систем на основе алгоритмов решения уравнений	2	1,5			47	50,5		Тест

2	Программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов интерполяции	2	1,5			47	50,5		Тест
3	Программные средства инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов численного дифференцирования и интегрирования	2	1,5			47	50,5	Интерактивная лекция	Тест
4	Программные средства моделирования инфокоммуникационных систем на основе дифференциальных уравнений	2	1,5			52	55,5		Тест
	Промежуточная аттестация						9		Экзамен
5	Математический аппарат описания цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах	2	1,5			30	33,5		Тест
6	Программная и аппаратная реализация быстрого преобразования Фурье в инфокоммуникационных системах	2	1,5			30	33,5		Тест
7	Программная	2	1,5			30	33,5	Интерактивная	Тест

	и аппаратная реализация модуляции цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах							лекция	
8	Программная и аппаратная реализация алгоритмов кодирования цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах	2	1,5			31	34,5		Тест
	Промежуточная аттестация						9		Экзамен
	ИТОГО	16	12			314	360		

2.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы по модулям дисциплины приведены в таблице.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой (в том числе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекциям, семинарским занятиям	Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Программные средства анализа инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов решения уравнений. Программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем на основе алгоритмов интерполяции. Программные средства инфокоммуникационных	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов: учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — URL : https://urait.ru/bcode/490314 Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

	систем на основе алгоритмов численного дифференцирования и интегрирования. Программные средства моделирования инфокоммуникационных систем на основе дифференциальных уравнений	534-02714-3. — URL : https://urait.ru/bcode/468584 Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — URL : https://urait.ru/bcode/488879
Подготовка к лекциям, семинарским занятиям	Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Математический аппарат описания цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах. Программная и аппаратная реализация быстрого преобразования Фурье в инфокоммуникационных системах. Программная и аппаратная реализация модуляции цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах. Программная и аппаратная реализация алгоритмов кодирования цифровых сигналов в инфокоммуникационных системах	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — URL : https://urait.ru/bcode/490314 Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02714-3. — URL : https://urait.ru/bcode/468584 Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — URL : https://urait.ru/bcode/488879

2.4. Рекомендации для организации контактной работы в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация контактной работы в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.

3. Требования к условиям реализации программы дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип учебных аудиторий	Описание требований к оборудованию аудитории и техническим средствам обучения
Учебная аудитория (для проведения учебных занятий лекционного типа)	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, нетоп, и т.п.), беспроводной пульт-указка, микрофон, усилитель трансляционный, колонки трансляционные) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета
Учебная аудитория (для проведения учебных занятий семинарского типа ¹)	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, нетоп и т.п.)) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета
Помещения для самостоятельной работы	Специализированная мебель; Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.2.1. Описание комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- Dr.Web Anti-virus;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС64»;
- Telegram;
- Программа математического моделирования Scilab.

3.2.2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/490314>

Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02714-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/468584>

Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва :

¹ Компьютерная техника устанавливается для проведения занятий семинарского типа по заявке преподавателя в информационно-технический отдел.

3.2.3. Перечень используемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных правовых систем

- Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ», www.urait.ru;
- справочная правовая система «КонсультантПлюс»;
- справочная правовая система «Гарант».
- Поисковые Интернет-системы Яндекс, Google и др.

4. Оценка результатов освоения дисциплины

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Организация текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости (в том числе рубежный контроль) обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает в себя выполнение тестов.

4.1.2. Организация текущего контроля в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация текущего контроля в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.

4.2. Промежуточная аттестация обучающихся

4.2.1. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена и обеспечивает оценивание результатов обучения по дисциплине в соответствии с компетенциями, установленными образовательной программой.

Промежуточная аттестация обучающихся на основе билетов, включающих два теоретических вопроса и практические задание.

Оценивание результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности компетенций) проводится на основе следующих критериев:

Оценка	Код компетенции	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине	Критерии оценивания
Отлично	ПК-4	ИПК-4.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и

		<p>программно-аппаратных средств администрируемой сети.</p> <p>ИПК-4.2. Умеет применять различные методы управления сетевыми устройствами.</p> <p>ИПК-4.3. Владеет настройкой сетевого программного обеспечения</p>	<p>глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала</p>
Хорошо	ПК-4	<p>ИПК-4.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.</p> <p>ИПК-4.2. Умеет применять различные методы управления сетевыми устройствами.</p> <p>ИПК-4.3. Владеет настройкой сетевого программного обеспечения</p>	<p>Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе</p>
Удовлетворительно	ПК-4	<p>ИПК-4.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети.</p> <p>ИПК-4.2. Умеет применять различные методы управления сетевыми устройствами.</p> <p>ИПК-4.3. Владеет</p>	<p>Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком</p>

		настройкой сетевого программного обеспечения	с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Неудовлетворительно	ПК-4	ИПК-4.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-4.2. Умеет применять различные методы управления сетевыми устройствами. ИПК-4.3. Владеет настройкой сетевого программного обеспечения	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.2. Вопросы к экзамену

Часть 1

1. Аппаратное и программное обеспечение инфокоммуникационных систем. Основные определения. Использование численных методов в программном обеспечении.

2. Понятие численного метода, преимущества и недостатки точных и численных методов решения математических задач. Численные методы решения нелинейных уравнений. Основные этапы решения нелинейного уравнения. Способы отделения корней уравнений.

3. Итерационные методы уточнения корней нелинейных уравнений без использования производных (методы перебора, дихотомии, золотого сечения, метод Фибоначчи, метод хорд).

4. Решение нелинейных уравнений методом простых итераций. Условия сходимости метода. Построение итерационных функций, обеспечивающих сходимость.

5. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона. Условия сходимости метода. Требования к функции и ее производным.

6. Точные численные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса (прямой и обратный ход). Метод Крамера. Метод LU-разложения.

7. Приближенные численные методы решения СЛАУ. Преобразование СЛАУ к итерационной форме. Методы простых итераций и Зейделя.

8. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Сравнить два подхода к аппроксимации: интерполяцию и метод наименьших квадратов.

9. Классическая и многоинтервальная интерполяция. Кусочно-линейная и кусочно-квадратичная интерполяция.

10. Обзор методов классической интерполяции. Конечные разности (восходящие, нисходящие, центральные). Виды интерполяционных многочленов и условия их использования.

11. Интерполяция сплайнами. Виды сплайнов.

12. Метод наименьших квадратов. Линейные и квадратичные регрессионные модели инфокоммуникационных систем.

13. Численное дифференцирование. Постановка задачи. Способы вычисления производных. Конечно-разностные формулы.

14. Основной алгоритм численного дифференцирования. Использование интерполяции при дифференцировании. Привести пример аналитического и численного расчета производной.

15. Численное интегрирование. Постановка задачи. Способы вычисления определенных интегралов. Основной алгоритм численного интегрирования. Привести пример аналитического и численного расчета определенного интеграла.

16. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, парабол. Формулы для оценки погрешностей.

17. Численные методы решения ОДУ. Линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные модели инфокоммуникационных систем. Постановка задачи и суть решения ОДУ.

18. Численные методы решения ОДУ. Погрешности решения и типы ошибок. Вычислительная устойчивость ОДУ.

19. Одношаговые методы решения ОДУ и их свойства. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты. Геометрический смысл и расчетные формулы.

20. Многошаговые методы решения ОДУ и их свойства. Общая структура ГСА многошаговых методов. Методы Милна, Адамса и Хемминга.

Часть 2

1. Основные понятия цифровой обработки сигналов. Сигналы, шумы и помехи. Отношение сигнал-шум.

2. Этапы цифровой обработки сигналов: предварительная, первичная и вторичная обработка сигналов. Задачи цифровой обработки сигналов в инфокоммуникационных системах.

3. Виды сигналов. Цифровые и аналоговые, детерминированные и случайные, периодические и непериодические, финитные и неограниченные по времени сигналы.

4. Периодические сигналы: гармонические и прямоугольные сигналы. Характеристики периодических сигналов: амплитуда, частота, начальная фаза, скважность, коэффициент заполнения.
5. Представление сигналов во временной и частотной области. Понятие спектра сигнала. Изображение гармонических сигналов на комплексной плоскости.
6. Разложение периодических сигналов в ряд Фурье. Понятие нулевой и основной гармоники периодического сигнала.
7. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье. Вычисление преобразования Фурье. Базис Фурье и поворачивающие множители.
8. Амплитудные частотные характеристики (АЧХ, ЛАЧХ) и фазовые частотные характеристики (ФЧХ, ЛФЧХ). Расчетные формулы и физический смысл.
9. Свойства преобразования Фурье. Свойства спектра.
10. Равенство Парсеваля. Практическая ширина спектра.
11. Автокорреляционная функция (АКФ). Свойства АКФ периодических сигналов. Пример вычисления АКФ по графику функции.
12. Взаимная корреляционная функция (ВКФ). Пример вычисления ВКФ.
13. Случайные сигналы. Функциональные и числовые характеристики случайных величин.
14. Стационарные и эргодические случайные процессы. Привести примеры и графики.
15. Белый шум с нормальным и равномерным распределением. Аддитивный белый гауссовский шум и его практическое применение. Центральная предельная теорема.
16. Модель канала связи инфокоммуникационной системы с белым шумом и затуханием сигнала. Частотные характеристики канала связи.
17. Модуляция цифровых сигналов. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция. Достоинства и недостатки, примеры использования.
18. Амплитудная модуляция. Математическая реализация модулятора и демодулятора. Синхронизация и выбор порогового уровня.
19. Фазовая модуляция. Математическая реализация модулятора и демодулятора. Синхронизация и выбор порогового уровня.
20. Помехоустойчивое кодирование. Код Хэмминга. Алгоритмы кодирования и декодирования. Обнаружение и исправление ошибок.
21. Помехоустойчивое кодирование. Код БЧХ. Алгоритмы кодирования и декодирования. Обнаружение и исправление ошибок.
22. Ошибки первого и второго рода. Графики зависимостей вероятности ошибок от частоты сигнала, длины линии связи, уровня шума и погрешности синхронизации для АМ и ФМ.

4.2.3. Типовые задания к экзамену

Часть 1

Примеры заданий:

1. Решить нелинейное уравнение методом простых итераций с заданной точностью.
2. Решить нелинейное уравнение методом Ньютона с заданной точностью.
3. Выполнить линейную интерполяцию таблично заданной функции, построить график интерполяционной кривой.

4. Выполнить квадратичную интерполяцию таблично заданной функции, построить график интерполяционной кривой.
5. Выполнить сплайн-интерполяцию таблично заданной функции, построить график интерполяционной кривой.
6. Численно найти значение производной таблично заданной функции.
7. Численно найти значение определённого интеграла таблично заданной функции.

Часть 2

Примеры заданий:

1. Построить модель передачи амплитудно-модулированного сигнала.
2. Построить модель передачи частотно-модулированного сигнала.
3. Построить модель передачи фазомодулированного сигнала.

4.2.4. Организация промежуточной аттестация обучающихся в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация промежуточной аттестации в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.