

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.2 «Пространственно-временные преобразования сигналов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.04.01**

**Приборостроение**

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	С.П. Пронин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Готовность анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта	ПК-3.1	Анализирует состояние научно-технической проблемы
		ПК-3.2	Формулирует цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта
ПК-5	Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.1	Способен организовать разработку информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов
		ПК-5.2	Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математические модели приборов и систем, Методология научных исследований, Методы обработки измерительной информации
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Цифровая обработка сигналов

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	32	112	43

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

**Практические занятия (32ч.)**

**1. Основы метода структурного анализа и проектирования SADT. Методология IDEF0. {беседа} (4ч.)[1,4]** Цель практических занятий – изучить концепцию методологии системного анализа IDEF0, основанную на графическом языке структурного анализа и проектирования SADT.

Задачи:

- освоить методологию системного анализа IDEF0;
- изучить синтаксис графического языка IDEF0 для анализа и проектирования приборов и систем;
- освоить семантику блоков и стрелок;
- изучить контекстную диаграмму верхнего уровня;
- освоить понятия «дочерней» и «родительской» диаграмм.

**2. Создание по методологии IDEF0 функциональной модели «Анализ состояния научно-технической проблемы». {разработка проекта} (4ч.)[1,2,4]** Цель практических занятий – разработать модель анализа состояния научно-технической проблемы как дочерней диаграммы родительского блока «Анализировать состояние НТП».

Задачи:

- разработать диаграмму контекстного уровня по методологии IDEF0 функциональной модели «Написать аналитический обзор научно-технической литературы»;
- определить предписывающую информацию в виде нормативных документов: государственные, межотраслевые, внутренние;
- определить виды входной информации для анализа состояния научно-технической проблемы;
- разработать диаграмму детального представления функциональной модели «Написать аналитический обзор научно-технической литературы» с функциональным блоком «Анализировать состояние научно-технической проблемы»;
- определить критерии анализа приборов или систем и выделить их в отдельные функциональные блоки на диаграмме;
- по данным научно-технической литературы и критериям определить противоречие и сформулировать научно-техническую проблему.

**3. Создание по методологии IDEF0 функциональной модели «Сформулировать цель и задачи проектирования». {разработка проекта}**

**(4ч.)[1,2,4]** Цель практических занятий – разработать функциональную модель формулирования цели и задач проектирования приборных систем как дочерней диаграммы родительского блока «Написать аналитический обзор научно-технической литературы»;

Задачи:

- разработать диаграмму детального представления функциональной модели «Написать аналитический обзор научно-технической литературы» с функциональным блоком «Сформулировать цель и задачи проектирования»;
- определить предписывающую информацию из нормативных документов: государственные, межотраслевые, внутренние;
- определить входную информацию для формулирования цели и задач проектирования приборных систем и связать ее с блоком «Анализировать состояние научно-технической проблемы».

**4. Создание по методологии IDEF0 функциональной модели «Организация разработки систем и приборов». {разработка проекта} (4ч.)[1,4]** Цель практических занятий – разработать функциональную модель «Организация разработки систем и приборов».

Задачи:

- разработать и изучить модель «Организация разработки систем и приборов», выполненной по методологии IDEF0;
- сформировать и изучить состав участников проектирования;
- сформировать функции руководителя;
- сформировать функции исполнителей проекта;
- сформировать функции технического совета;
- сформировать функции эксперта;
- сформировать функции библиотекаря;
- изучить процесс формирования источников информации.

**5. Математические функции, используемые в методах обработки измерительной информации при разработке систем и приборов. {беседа} (4ч.)[1]** Цель практических занятий – изучить математическое и графическое представление некоторых широко используемых функций и их свойства в методах обработки измерительной информации.

Задачи:

- изучить математическое и графическое представление дельта-функции, ее отдельные свойства и применения;
- изучить математическое и графическое представление гармонической функции, ее отдельные свойства и применения;
- изучить математическое и графическое представление функции прямоугольного импульса, ее отдельные свойства и применения;
- изучить математическое и графическое представление функции вида  $\sin(x)/x$ , ее отдельные свойства и применения;
- изучить математическое и графическое представление функции Гаусса, ее отдельные свойства и применения;
- изучить математическое и графическое представление экспоненциальной

функции, ее отдельные свойства и применения;

- изучить математическое и графическое представление трапецеидальной функции, ее отдельные свойства и применения.

**6. Метод обработки измерительной информации при разработке систем и приборов на основе свертки двух функций {беседа} (4ч.)[1,3]** Цель практических занятий – освоить метод обработки измерительной информации при разработке систем и приборов на основе свертки двух функций.

Задачи:

- изучить понятие свертки, ее математическое представление и применение при разработке систем и приборов;

-выполнить моделирование сложных объектов на основе свертки двух функций;

- освоить импульсную характеристику линейной системы (функция рассеяния точки, функция Грина, аппаратная функция, диаграмма направленности);

- рассчитать свертку сигнала измерительной информации с импульсной характеристикой линейной системы.

- исследовать прохождение сигналов измерительной информации через линейную систему.

**7. Метод обработки измерительной информации при разработке систем и приборов на основе интегрального преобразования Фурье. {разработка проекта} (4ч.)[1,3]** Цель практических занятий – освоить метод обработки измерительной информации при разработке систем и приборов на основе интегрального преобразования Фурье.

Задачи:

- изучить математическое представление прямого и обратного преобразования Фурье

- изучить основные свойства преобразования Фурье, применяемые при разработке систем и приборов;

- рассчитать амплитудный спектр от сигнала измерительной информации в виде гармонической функции;

- рассчитать амплитудный спектр от сигнала измерительной информации в виде прямоугольного импульса.

**8. Метод обработки измерительной информации в частотной области при разработке систем и приборов. {разработка проекта} (4ч.)[1,3]** Цель практических занятий – освоить метод обработки измерительной информации в частотной области при разработке систем и приборов.

Задачи:

- изучить преобразования сигналов измерительной информации в частотной области линейной системой, имеющей несколько звеньев;

- на конкретных примерах научиться определять частоты в заданном сигнале измерительной информации, которые система будет пропускать, не будет пропускать, будет инвертировать на выходе, при заданной импульсной характеристике системы.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

- 1. Изучение теоретического материала(10ч.)[1,2,4]** Изучение концепции методологии системного анализа IDEF0. Изучение по методологии IDEF0 функциональной модели «Анализ состояния научно-технической проблемы».
- 2. Подготовка к контрольному опросу 1(10ч.)[1,2,4]** Разработка по методологии IDEF0 функциональной модели «Анализ состояния научно-технической проблемы» по заданным условиям.
- 3. Изучение теоретического материала.(6ч.)[1,4]** Создание по методологии IDEF0 функциональной модели «Сформулировать цель и задачи проектирования».
- 4. Подготовка к контрольному опросу 2(8ч.)[1,4]** Разработка по методологии IDEF0 функциональной модели «Сформулировать цель и задачи проектирования приборов и систем» по заданным условиям.
- 5. Изучение теоретического материала(4ч.)[1,4]** Создание по методологии IDEF0 функциональной модели «Организация разработки систем и приборов».
- 6. Подготовка к контрольному опросу 3(9ч.)[1,4]** Разработка по методологии IDEF0 функциональной модели «Организация разработки систем и приборов» по заданным условиям
- 7. Изучение теоретического материала.(6ч.)[1,3]** Математические функции, используемые в методах обработки измерительной информации при разработке систем и приборов.
- 8. Подготовка к контрольному опросу 4(7ч.)[1,3]** Математическое и графическое представление некоторых широко используемых функций и их свойства в методах обработки измерительной информации.
- 9. Изучение теоретического материала.(4ч.)[1,3]** Метод обработки измерительной информации при разработке систем и приборов на основе свертки двух функций
- 10. Подготовка к контрольному опросу 5(4ч.)[1,3]** Решение задач обработки измерительной информации в системах и приборах на основе свертки двух функций.
- 11. Изучение теоретического материала(4ч.)[1,3]** Метод обработки измерительной информации при разработке систем и приборов на основе интегрального преобразования Фурье.
- 12. Подготовка к контрольному опросу 6(4ч.)[1,3]** Решение задач обработки измерительной информации в приборах и системах, основанных на методе преобразования Фурье.
- 13. Экзамен(36ч.)[1,2,3,4]** Практический курс

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская

библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Пронин С.П. Практикум по дисциплине «Пространственно-временные преобразования сигналов» для подготовки магистров направления 12.04.01 «Приборостроение» » [Электронный ресурс] : Практикум.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin\\_PVPS\\_Praktikum.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_PVPS_Praktikum.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3560-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113382> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Крук, Б. И. Основы спектрального анализа : учебное пособие / Б. И. Крук, О. Б. Журавлева. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-9912-0327-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111069> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

4. МЕТОДОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ IDEF0 [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://nsu.ru/smk/files/idef.pdf>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.



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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».