

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ  
Авдеев

А.С.

## **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 IDEFO [Электронный ресурс].-Режим доступа:  
<https://nsu.ru/smkn/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.

## **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	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».