

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.15 «Преобразование измерительных сигналов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

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

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.М. Патрушев
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-5	Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-5.1	Выбирает стандартные пакеты для исследования
ПК-8	Способность разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий	ПК-8.1	Разрабатывает и создает контрольно-измерительные приборы и системы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Общая электротехника, Физика, Электроника и основы микропроцессорной техники
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Измерительные информационные системы

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	60	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение. {беседа} (2ч.)[3,4,6,8]** Области применения технологий обработки сигналов. Классификация измерительных сигналов. Описание сигналов с помощью математических моделей.
- 2. Разложение сигналов по различным базисам. {беседа} (2ч.)[3,4,6,8]** Фурье-преобразование периодических сигналов. Интегральное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Свойства преобразований Фурье. Преобразование Гильберта. Преобразование Хартли. Частотно-временной анализ.
- 3. Случайные измерительные сигналы. {беседа} (2ч.)[3,4,6,8]** Виды и характеристики случайных сигналов. Статистические характеристики сигналов и помех. Спектральный анализ случайных сигналов. Корреляционный анализ случайных сигналов.
- 4. Модулированные сигналы. {беседа} (2ч.)[3,4,6,8]** Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляция.
- 5. Преобразование измерительных сигналов линейными и нелинейными цепями. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6,8]** Частотные характеристики. Переходная характеристика. Импульсная характеристика. Метод интеграла Дюамеля. Применение преобразования Лапласа для анализа переходных процессов в линейных цепях. Преобразование сигналов нелинейными цепями.
- 6. Фильтры. {беседа} (3ч.)[3,4,6,8]** Основы фильтрации. Структура фильтров. Выбор фильтров в зависимости от измерительной задачи и методы их расчета. ФНЧ, ФВЧ, полосовые и режекторные фильтры. Фильтры специального назначения. Деконволюция. Оптимальная фильтрация. Вопросы разработки и создания контрольно-измерительных сигналов и систем.
- 7. Дискретизация и восстановление сигналов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,6,8]** Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Восстановление сигналов степенными полиномами.

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Исследование детерминированных сигналов и разложение их по различным базисам(8ч.)[1,5,7,9]** Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа предлагаемых по вариантам детерминированных

сигналов. Выбор стандартных пакетов для исследования.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения анализа предлагаемых детерминированных сигналов;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами анализа детерминированных сигналов, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств и специализированного программного обеспечения.

2. Исследование случайных и модулированных сигналов(8ч.)[1,5,7,9] Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа предлагаемых по вариантам случайных и модулированных сигналов.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения анализа предлагаемых случайных и модулированных сигналов;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами анализа случайных и детерминированных сигналов, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств и специализированного программного обеспечения.

3. Преобразование сигналов линейными и нелинейными цепями(8ч.)[1,5,7,9]

Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа прохождения тестовых сигналов через линейные и нелинейные цепи.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения анализа прохождения тестовых сигналов через линейные и нелинейные цепи;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами анализа прохождения тестовых сигналов через линейные и нелинейные цепи, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств, специализированного программного обеспечения, постановки эксперимента.

4. Разработка цифровых фильтров(8ч.)[1,5,7,9] Цель: приобретение навыков практического применения знаний для разработки цифровых фильтров под различные измерительные задачи.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе разработки цифровых фильтров под различные измерительные задачи;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методов разработки цифровых фильтров под различные измерительные задачи, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных

средств, специализированного программного обеспечения, постановки эксперимента.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Расчётное задание «Операторный метод расчёта переходных процессов»(35ч.)[2,3,4,5,8,9] Цель расчётного задания – освоение операторного метода и метода интеграла Дюамеля для расчёта переходных процессов в электрических цепях содержащих индуктивности, ёмкости и сопротивления.

Предлагаются типовые электрические схемы и входные сигналы. Аналитический расчёт и построение графиков переходных процессов может быть выполнен в среде MathCad. Проверка расчёта выполняется в среде схемотехнического моделирования.

2. Самостоятельная работа студентов(21ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Подготовка к лекциям.

Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета.

Подготовка к письменному контрольному опросу.

Работа с литературными источниками.

3. Зачет(4ч.)[1,2,3,4,5]

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. Патрушев Е. М. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Преобразование измерительных сигналов» для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» очная форма обучения / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – 43 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-5d9cbc3952b3f.pdf> - доступ из ЭБС АлтГТУ

2. Патрушев Е.М. Методические указания к расчётному заданию по дисциплине «Преобразование измерительных сигналов» направления 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения / Е.М. Патрушев, Т.В. Патрушева. - Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. - 21 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-5d9f562898c4f.pdf> - доступ из ЭБС АлтГТУ

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Федосов, В. П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В. П. Федосов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 282 с. — ISBN 978-5-9275-2481-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/87484.html> (дата обращения: 08.02.2023). - доступ из ЭБС IPRbooks

4. Астайкин, А. И. Теоретические основы радиотехники. Часть третья. Сигналы в радиотехнических цепях / А. И. Астайкин, А. П. Помазков. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2004. — 400 с. — ISBN 5-9515-0041-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/60963.html> (дата обращения: 08.02.2023). – доступ из ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

5. Кожухов, В. В. Электронные цепи и микросхемотехника. Импульсные и цифровые устройства. Конспект лекций : учебное пособие / В. В. Кожухов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2021. — 166 с. — ISBN 978-5-7782-4557-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/126611.html> (дата обращения: 08.02.2023). – доступ из ЭБС IPRbooks

6. Землянухин, П. А. Преобразование сигналов нелинейными цепями систем передачи информации : учебное пособие / П. А. Землянухин. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-9275-3570-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/107977.html> (дата обращения: 08.02.2023). – доступ из ЭБС IPRbooks

7. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Я. Баскей [и др.]. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 113 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45154.html>. – доступ из ЭБС «IPRbooks»

8. Алан, Оппенгейм Цифровая обработка сигналов / Оппенгейм Алан, Шафер Рональд ; перевод С. А. Кулешов, Е. Б. Махиянова, Н. Ф. Орлова. — Москва : Техносфера, 2012. — 1048 с. — ISBN 978-5-94836-329-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26906.html> (дата обращения: 22.03.2023). — доступ из ЭБС IPRbooks

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

9. Теория сигналов и линейных систем [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://bourabai.ru/signals/>. – Загл. с экрана.

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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
2	Windows
3	Micro-Cap
3	Антивирус Kaspersky
4	Microsoft Office
5	Mozilla Firefox

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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».