

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.14 «Преобразование измерительных сигналов»**

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

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Измерительные информационные технологии**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	основные законы естественнонаучных дисциплин, физико-математический аппарат в рамках профессиональной деятельности, в том числе математические модели	выявлять естественнонаучную сущность проблем, привлекая для их решения математический аппарат и математические модели, в том числе при передаче и обработке сигналов	навыками применения физико-математического аппарата и математических моделей, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	современные требования стандартов и тенденции развития техники и технологий в приборостроении на основе имеющейся научно-технической информации, в том числе при передаче, приеме и обработке измерительных сигналов	учитывать в своей профессиональной деятельности тенденции развития отечественной и зарубежной техники и технологий	навыками анализа и обобщения информации о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-3	способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	методы проведения экспериментальных исследований различных объектов	проводить измерения по заданной методике, в том числе с помощью цифровых и аналоговых измерительных устройств электрических и неэлектрических величин	навыками проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике

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 микропроцессорная техника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Выпускная квалификационная работа

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	
--	--

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	17	34	0	57	60

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 (17ч.)

- 1. Введение {беседа} (2ч.)[3,4,6]** Области применения технологий обработки сигналов. Классификация измерительных сигналов. Описание сигналов с помощью математических моделей.
- 2. Разложение сигналов по различным базисам {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6]** 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]** Виды и характеристики случайных сигналов. Статистические характеристики сигналов и по-мех. Спектральный анализ случайных сигналов. Корреляционный анализ случайных сигналов.
- 4. Модулированные сигналы {беседа} (2ч.)[3,4,6]** Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляция.
- 5. Преобразование измерительных сигналов линейными и нелинейными цепями {беседа} (2ч.)[3,4,6]** 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 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6] 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.

7. Дискретизация и восстановление сигналов {беседа} (2ч.)[3,4,6] Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Восстановление сигналов степенными полиномами. Измерение сигналов произвольной формы в присутствии шумов.

8. Математическое описание цифровых последовательностей и их преобразований {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,6] Фильтр скользящего среднего. Свёрточные фильтры. Рекурсивные фильтры.

Лабораторные работы (34ч.)

1. Исследование детерминированных сигналов и разложение их по различным базисам(8ч.)[1,5,7,8,9] Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа предлагаемых по вариантам детерминированных сигналов. Умение применять физико-математического аппарат. Учитывать современные тенденции развития техники и технологий.

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, проведения исследования, 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.)[1,7,8,9] Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа предлагаемых по вариантам случайных и модулированных сигналов. Проведение измерений и исследования.

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, проведения исследования, 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(9ч.)[1,6,8,9]

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, проведения исследования, 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(9ч.)[1,7,8,9] 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, проведения исследования, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств, специализированного программного обеспечения, постановки эксперимента.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Расчёт преобразования измерительных сигналов в линейных электрических цепях(15ч.)[2,4,6,8] Цель расчетного 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 по-строение графиков переходных процессов может быть выполнен в среде MathCad. Проверка расчёта выполняется в среде схемотехнического моделирования MicroCap.

2. Самостоятельная работа студентов(38ч.)[1,3,7,8] Подготовка к лекциям.

Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета.

Подготовка к письменным контрольным опросам.

Работа с литературными источниками.

3. Зачет(4ч.)[1,3,7,8]

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 для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» по дисциплине «Преобразование измерительных сигналов» / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 42 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-566fbfa53b3d8.pdf>. – доступ из ЭБС АлтГТУ

2. Патрушев, Е. М. Методические указания к расчетному заданию по курсу "Преобразование измерительных сигналов" для студентов направления «Приборостроение» / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. - 20 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-5615fc397a3c2.pdf>. – доступ из ЭБС АлтГТУ

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи : учебное пособие / В.И. Каганов, В.К. Битюков. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. – 542 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111059>. – доступ из ЭБС «Лань»

4. Рафиков, Р.А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие / Р.А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 440 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95135>. – доступ из ЭБС «Лань»

6.2. Дополнительная литература

5. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 284 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111201>. – доступ из ЭБС «Лань»

6. Приходько, А. И. Детерминированные сигналы [Электронный ресурс] / А. И. Приходько, – Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. – 326 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5243. - доступ из ЭБС «Лань»

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. Смит С. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников [Электронный ресурс]: учебник. - Москва : ДМК Пресс, 2011. – 720 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60986. – доступ из ЭБС «Лань»

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	FAR Manager
2	Microsoft Office
3	Mathcad 15
4	Opera
5	Windows
6	LibreOffice
7	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 (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог 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 занятий лекционного типа
лаборатории

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».