МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.06.02 «Методы анализа и обработки сигналов»

Код и направление подготовки (специальность)	12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Информационно-измерительная техника и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.ДВ.06.02 «Методы анализа и обработки сигналов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.03.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 945 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	В.В Муратова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.В. Муратова, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	ПК-1.1 Осуществляет реализацию намеченного плана исследований; находит решения конкретных задач в области реализации систем поставленной задачи	Владеть Навыками анализа поставленной задачи исследований и способами решения этих задач.
		ПК-1.2 Формулирует задачу исследований в области приборостроения и определяет пути их решения; анализирует поставленные задачи исследований и способы решения этих задач	Уметь осуществлять реализацию намеченного плана исследований.
	ПК-5 способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	ПК-5.1 Производит оценку перспективности использования конкретных технологий при создании новых средств информационно-измерительной техники	Знать основные методы проектирования измерительных систем различного назначения
		ПК-5.2 Ознакомлен с основными технологиями изготовления средств измерительной техники и использованием критериев их эффективности	Уметь производить оценку перспективности использования конкретных технологий при создании новых средств информационно – измерительной техники

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Анализ случайных процессов в приборостроении; Анализ случайных сигналов и процессов в измерительной технике; Измерение электрических и магнитных величин; Математические основы информационно-измерительной техники; Основы конструирования и технологии приборостроения; Практико-ориентированный проект; Программирование микропроцессоров; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Робототехнические системы в приборостроении; Современная цифровая схемотехника средств измерений; Теоретические основы информационно-измерительной техники; Теория сигналов и цепей	Планирование и организация эксперимента; Практико-ориентированный проект; Стандарты в приборостроении	Измерение неэлектрических величин; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Преобразование измерительных сигналов; Производственная практика: преддипломная практика; Цифровые измерительные устройства
ПК-5	Измерительные преобразователи; Интегрированные технологические системы в приборостроении; Информационная поддержка изделий-технологии в приборостроении; Программирование микропроцессоров; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Схемотехника и технологии измерительных устройств	Информационная теория измерений; Основы теории информации; Планирование и организация эксперимента	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	80
Лекции	32	32
Практические занятия	48	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	95	95
подготовка к лекциям	15	15

подготовка к практическим занятиям	40	40
подготовка к экзамену	40	40
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	6	0	10	24	40
2	Статистическая обработка результатов измерений	8	0	16	24	48
3	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	12	0	14	23	49
4	Спектральный анализ сигналов	6	0	8	24	38
	КСР	0	0	0	0	5
	Итого	32	0	48	95	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	Объект исследования и его параметры. Задачи экспериментальных исследований объекта. Математическая модель объекта исследований.	2
2	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Измерительный эксперимент и его разновидности.	Измерительный эксперимент. Пассивный и активный эксперименты. Цели эксперимента: оценивание параметров объекта, проверка гипотез, выявление существенных факторов, построение математической модели объекта, поиск оптимального состояния объекта.	2

3	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Планирование измерительного эксперимента (основные принципы и этапы).	Задачи планирования эксперимента. Основные принципы планирования эксперимента.; Этапы планирования и организации эксперимента.	2
4	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных.	Аналого-цифровое преобразование измерительных сигналов. Теорема Котельникова. Идеальная дискретизация и восстановление сигналов. Реальная дискретизация и восстановление.	2
5	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных.	Связь временного и спектрального представлений измерительных сигналов при идеальной и реальной дискретизации и восстановлении. Погрешность квантования.	2
6	Статистическая обработка результатов измерений	Основные понятия выборочной теории.	точечные оценки. Состоятельные, несмещённые и эффективные оценки.	2
7	Статистическая обработка результатов измерений	Основные понятия выборочной теории.	Понятие достаточных стстистик. Методы получения точечных оценок.	2
8	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров	КИХ-фильтры.	2
9	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров.	БИХ-фильтры.	2
10	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров.	Реализация фильтров с помощью дискретной свёртки или с помощью разностного уравнения.	2
11	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров.	Синтез КИХ-фильтров оконным методом.	2
12	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Виды окон и их спектральные характеристики.	Фильтры Савицкого-Голея.	2
13	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Виды окон и их спектральные характеристики.	Нелинейные фильтры.	2

14	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье (FFT).	2
15	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Амплитудный и фазовый спектр, спектр мощности.	2
16	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Погрешность измерения параметров спектра.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	Построение математической модели объекта исследования. Задачи на определение параметров объекта исследования. Упражнения.	2
2	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	Упражнения и задачи. Выполнение заданий с помощью пакета программы(Mathcad)	2
3	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	Упражнения и задачи. Выполнение заданий с помощью пакета программы(Mathcad)	2

4	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	Упражнения и задачи. Выполнение заданий с помощью пакета программы(Mathcad).	2
5	Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	Построение математической модели объекта исследования. Задачи на определение параметров объекта исследования. Контрольная точка 1. Тестирование	2
6	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных.	Аналого-цифровое преобразование измерительных сигналов.	2
7	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных.	Теорема Котельникова.	2
8	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных.	Идеальная дискретизация и восстановление сигналов.	2
9	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных	Реальная дискретизация и восстановление.	2
10	Статистическая обработка результатов измерений	Основные понятия выборочной теории.	Точечные оценки.	2
11	Статистическая обработка результатов измерений	Основные понятия выборочной теории.	Состоятельные, несмещённые и эффективные оценки.	2
12	Статистическая обработка результатов измерений	Основные понятия выборочной теории.	Понятие достаточных статистик. Методы получения точечных оценок.	2

13	Статистическая обработка результатов измерений	Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных. Основные понятия выборочной теории.	Контрольная точка 4. Тестирование	2
14	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров	КИХ -фильтры.	2
15	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров.	БИХ-фильтры.	2
16	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров.	Реализация фильтров с помощью дискретной свёртки или с помощью разностного уравнения.	2
17	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров.	Синтез КИХ-фильтров оконным методом.	2
18	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Виды окон и их спектральные характеристики.	Фильтры Савицкого-Голея.	2
19	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Виды окон и их спектральные характеристики.	Нелинейные фильтры.	2
20	Фильтрация данных и измерительных сисгналов	Типы фильтров. Виды окон и их спектральные характеристики.	Контрольная точка 3. Тестирование	2
21	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Дискретное преобразование Фурье.	2
22	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Быстрое преобразование Фурье (FFT).	2
23	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Амплитудный и фазовый спектр, спектр мощности. Погрешность измерения параметров спектра.	2
24	Спектральный анализ сигналов	Спектральный анализ измерительных сигналов	Контрольная точка 2. Тестирование	2
			Итого за семестр:	**48**

Итого:	**48**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям по разделу. Построение математической модели объекта исследования. Решение задач на определение параметров объекта исследования.	10
Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	подготовка к лекциям	Подготовка к лекционным занятиям по разделу. Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	4
Объект исследования, задачи и разновидности измерительных экспериментов и обработки полученных данных.	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену по разделу. Объект исследования. Математическая модель объекта исследования.	10
Статистическая обработка результатов измерений	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям по разделу. Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных. Основные понятия выборочной теории.	10
Статистическая обработка результатов измерений	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по разделу. Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных. Основные понятия выборочной теории.	10
Статистическая обработка результатов измерений	подготовка к лекциям	Подготовка к лекционным занятиям по разделу. Цифровые измерительные приборы и системы сбора данных. Основные понятия выборочной теории.	4
Фильтрация данных и измерительных сисгналов	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям по разделу. Типы фильтров. Виды окон и их спектральные характеристики.	10
Фильтрация данных и измерительных сисгналов	подготовка к лекциям	Подготовка к лекционным занятиям по разделу.Типы фильтров	3
Фильтрация данных и измерительных сисгналов	подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по разделу. Типы фильтров	10

Спектральный анализ сигналов	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям по разделу. Спектральный анализ измерительных сигналов	10
Спектральный анализ сигналов	подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по разделу.Спектральный анализ измерительных сигналов	10
Спектральный анализ сигналов	подготовка к лекциям	Подготовка к лекционным занятиям по разделу. Спектральный анализ измерительных сигналов	4
		Итого за семестр:	**95**
		Итого:	**95**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Анализ погрешности метода измерения интегральных характеристик сигналов по мгновенным значениям, взятым через образцовые интервалы времени связанным с переходом через ноль : сб. науч. тр. / В. С. Мелентьев [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- С. 61-69. r=on-line.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||223	Электронный ресурс
2	Анализ погрешности метода измерения интегральных характеристик сигналов по мгновенным значениям, взятым через образцовые интервалы времени связанным с переходом через ноль : сб. науч. тр. / В. С. Мелентьев [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- С. 61-69. r=on-line.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||223	Электронный ресурс
3	Иванов, Ю.М. Анализ влияния погрешности квантования при измерении интегральных характеристик гармонических сигналов, использующих сравнение их ортогональных составляющих : сб. науч. тр. / Ю. М. Иванов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||91	Электронный ресурс
4	Иванов, Ю.М. Анализ влияния погрешности квантования при измерении интегральных характеристик гармонических сигналов, использующих сравнение их ортогональных составляющих : сб. науч. тр. / Ю. М. Иванов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||91	Электронный ресурс
5	Ланге, П. К. Алгоритмы обработки виброакустических сигналов с использованием их сплайн-аппроксимации : сб. науч. тр. : / П. К. Ланге , Г. С. Сатдаров, А. Ю. Ярославкин; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- 69-76 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||224	Электронный ресурс

6	Ланге, П. К. Алгоритмы обработки виброакустических сигналов с использованием их сплайн-аппроксимации : сб. науч. тр. : / П. К. Ланге , Г. С. Сатдаров, А. Ю. Ярославкин; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- 69-76 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||224	Электронный ресурс
7	Мелентьев, В. С. Исследование метода и системы измерения среднеквадратических значений на основе сравнения гармонических сигналов, сдвинутых в пространстве и разделенных во времени : сб.науч. тр. / В. С. Мелентьев, Ю. М. Иванов, А. В. Симонов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||115	Электронный ресурс
8	Мелентьев, В. С. Исследование метода и системы измерения среднеквадратических значений на основе сравнения гармонических сигналов, сдвинутых в пространстве и разделенных во времени : сб.науч. тр. / В. С. Мелентьев, Ю. М. Иванов, А. В. Симонов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||115	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
9	Кожевникова, Е.Г. Анализ погрешности метода определения интегральных характеристик гармонических сигналов по мгновенным значениям напряжения и тока, сдвинутым в пространстве : сб. науч. тр. : / Е. Г. Кожевникова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- С. 31-35 r=on-line.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||212	Электронный ресурс
10	Кожевникова, Е.Г. Анализ погрешности метода определения интегральных характеристик гармонических сигналов по мгновенным значениям напряжения и тока, сдвинутым в пространстве : сб. науч. тр. : / Е. Г. Кожевникова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- С. 31-35 r=on-line.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||212	Электронный ресурс
11	Мелентьев, В. С. Интеллектуальные средства измерений: исследование методов и средств измерения интегральных характеристик периодических сигналов : лаб.практикум / В. С. Мелентьев, Е. Е. Ярославкина, А. Н. Камышникова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2010.- 81 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1569	Электронный ресурс
12	Мелентьев, В. С. Интеллектуальные средства измерений: исследование методов и средств измерения интегральных характеристик периодических сигналов : лаб.практикум / В. С. Мелентьев, Е. Е. Ярославкина, А. Н. Камышникова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2010.- 81 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1569	Электронный ресурс
13	Сайфуллин, Р.Т. Обработка сигналов в мультидетекторной хроматографической ИИС : сб. науч. тр. / Р. Т. Сайфуллин, С. С. Александров; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||120	Электронный ресурс
14	Сайфуллин, Р.Т. Обработка сигналов в мультидетекторной хроматографической ИИС : сб. науч. тр. / Р. Т. Сайфуллин, С. С. Александров; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2012.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||120	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Mathcad	Mathcad (Зарубежный)	Лицензионное
4	Mathcad	Mathcad (Зарубежный)	Лицензионное
5	Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
6	Adobe Reader	Adobe (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
7	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
8	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ: - читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить

полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02 «Методы анализа и обработки сигналов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.06.02 «Методы анализа и обработки сигналов»

Код и направление подготовки (специальность)	12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Информационно-измерительная техника и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	ПК-1.1 Осуществляет реализацию намеченного плана исследований; находит решения конкретных задач в области реализации систем поставленной задачи	Владеть Навыками анализа поставленной задачи исследований и способами решения этих задач.
		ПК-1.2 Формулирует задачу исследований в области приборостроения и определяет пути их решения; анализирует поставленные задачи исследований и способы решения этих задач	Уметь осуществлять реализацию намеченного плана исследований.
	ПК-5 способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	ПК-5.1 Производит оценку перспективности использования конкретных технологий при создании новых средств информационно-измерительной техники	Знать основные методы проектирования измерительных систем различного назначения
		ПК-5.2 Ознакомлен с основными технологиями изготовления средств измерительной техники и использованием критериев их эффективности	Уметь производить оценку перспективности использования конкретных технологий при создании новых средств информационно – измерительной техники

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результата

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль успеваемости			
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Тестирование	Тестирование	Тестирование	Те
ПК-1.1 З1	+	+	+	
ПК-1.1 В1	+	+	+	
ПК-1.2 У1	+	+	+	
ПК-5.1 З1	+	+	+	
ПК-5.2 У1	+	+	+	

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, и опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Раздел 1: Объект исследования, задачи и разновидности измерительных

Тестирование по 1 разделу

1. Что называется ошибкой 1–го рода при проверке статистической гипотезы?
   a) гипотеза H0 верна и ее принимают согласно критерию;
   b) гипотеза H0 верна, но ее отклоняют согласно критерию;
   c) гипотеза H0 не верна, но ее принимают согласно критерию;
   d) гипотеза Ho не верна и ее отклоняют согласно критерию.

2. Что называется уровнем значимости?
   a) вероятность отклонения гипотезы H0, когда она верна;
   b) вероятность принятия гипотезы H0, когда она неверна;
   c) вероятность отклонения альтернативной гипотезы H0 когда она верна;
   d) вероятность принятия гипотезы Ho, когда она верна.

3. Что называется ошибкой 2-го рода?
   a) гипотеза H0 не верна, но она принимается;
   b) гипотеза H0 не верна, и она отвергается;
   c) гипотеза H0 верна, и она принимается;
   d) гипотеза H0 верна, но она отклоняется.

4. Что называется мощностью критерия?
   a) вероятность, с которой отбрасывается верная гипотеза;
   b) вероятность, с которой отбрасывается неверная гипотеза;
   c) вероятность, с которой принимается неверная гипотеза;
   d) вероятность, с которой принимается верная гипотеза.

5. Последовательный анализ при проверке гипотез позволяет:
   a) уменьшить вероятность ошибки первого рода при фиксированном объеме выборки;
   b) уменьшить вероятность ошибки второго рода при фиксированном объеме выборки;
   c) уменьшить вероятность ошибок 1 –го и 2-го рода при фиксированном объеме выборки;
   d) уменьшить в среднем объем выборки до принятия решения при фиксированных вероятностных ошибок 1-го и 2-го рода.

6. Целью регрессионного эксперимента является:

a) оценивание параметров объекта;
b) проверка статистических гипотез;
c) оценка значимости влияния тех или иных входных параметров объекта на выходные параметры;
d) построение математической модели зависимости выходных параметров объекта от входных.

7. Какой метод анализа используется при исследовании и описании зависимости случайной переменной от неслучайной?
   a) дисперсионный анализ;
   b) корреляционный анализ;
   c) регрессионный анализ;
   d) дискриминантный анализ.

8. Какой метод анализа используется при оценивании степени взаимосвязи между двумя случайными переменными?
   a) корреляционный анализ;
   b) дисперсионный анализ;
   c) регрессионный анализ;
   d) дискриминантный анализ.

Раздел 2: Статистическая обработка результатов измерений

Тестирование по 2 разделу

1. Дробный факторный эксперимент по сравнению с полным факторным экспериментом обладает свойством.
   a) содержит меньше число опытов;
   b) оценки коэффициентов имеют меньше дисперсии;
   c) содержит большее число опытов;
   d) относится к группе неортогональных методов планирования.

2. Метод наименьших квадратов - это метод оценивания коэффициентов регрессии по критерию:

   a) $\sum_{i=1}^{n} |y_i - \hat{y_i}| \to \min$

   b) $\sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y_i})^2 \to \min$

   c) $Snn|y_i - \hat{y_i}| \to \min$

   d) $Snn|{y_i}^2 - \hat{y_i}| \to \min$

3. Полный факторный эксперимент типа 2К - это эксперимент:

a) который проводится на "к" уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все возможные комбинации уровней факторов; b) который проводится на двух уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все возможные комбинации уровней факторов;

c) состояний из "к" опытов, которые проводится на двух уровнях каждого фактора;

d) состояний из "2к" опытов, которые проводится на двух уровнях каждого фактора.

4. Планы 2-го порядка применяются для построения:
   a) линейной модели объекта;
   b) линейной модели с парными эффектами взаимодействия;
   c) линейной модели с эффектами взаимодействия любого порядка;
   d) модели второго порядка.

5. Ортогональность плана эксперимента обеспечивает:
   a) сокращение числа опытов;
   b) уменьшение числа уровней факторов;
   c) получение статистически независимых оценок коэффициентов регрессии;
   d) уменьшение числа факторов.

6. Рандомизация при проведении эксперимента предполагает:
   a) проведение запланированных опытов в случайном порядке;
   b) проведение повторных наблюдений в каждом опыте;
   c) случайный выбор вида модели из заданного набора;
   d) статистическую обработку опытных данных.

7. Целью экстремальных экспериментов является:
   a) отсеивание незначимых факторов;
   b) построение регрессионной модели объекта;
   c) оценка степени взаимосвязи переменных;
   d) экспериментальный поиск оптимальных условий.

8. Применения градиентных методов поиска экстремума функции цели направлено на:
   a) упрощение процедуры поиска;
   b) сокращения числа шагов;
   c) повышение точности поиска;
   d) уменьшение числа одновременно изменяемых переменных.

Раздел 3: Фильтрация данных и измерительных сигналов

1. Фильтрацию лучше всего характеризовать как процесс:
A) умножения частоты,
B) изменения фазы сигнала до требуемого значения,
C) масштабирования амплитуды сигнала,

D) удаления нежелательных и выделения полезных частотных составляющих.

2. Два чисто синусоидальных сигнала имеют одинаковую амплитуду «А» и частоту «f». Разность фаз между ними составляет 180^o. Если эти сигналы сложить, то каким будет суммарный сигнал?

A) сигнала не будет,

B) синусоидальный сигнал с амплитудой 2A и частотой 2f,

C) синусоидальный сигнал с амплитудой A и сдвигом фазы $\pm 90^o$ относительно первого и второго сигналов соответственно,

D) синусоидальный сигнал с амплитудой A/2 и частотой f.

3. Аналоговый НЧ фильтр представляет собой RC-цепочку, где R = 10кОм и C = 30 нФ (10кОм= 10000 Ом, 30нФ = 30 * 10^{-9} Ф) Чему равна частота среза фильтра?

A) 600 Гц,

B) 531 Гц,

C) 166 Гц,

D) 3300 Гц.

4. Значение АЧХ фильтра в полосе пропускания равно «1», частота среза – 1 кГц. Значение АЧХ падает до 0.001 на частоте 10 кГц, которая является начальной точкой полосы задерживания. Какова скорость спада в дБ/декада?

A) нет достаточной информации для вычисления скорости спада,

B) –57 дБ/декада,

C) –60 дБ/декада,

D) плоская характеристика.

5. Линейная ФЧХ означает, что вносится:

A) одинаковое время задержки для всех частотных составляющих,

B) время задержки пропорциональное частоте сигнала,

C) время задержки пропорциональное амплитуде сигнала,

D) время задержки линейно возрастает.

Раздел 4: Спектральный анализ сигналов

Тестирование по 4 разделу

1 Что является основным свойством и достоинством непараметрических критериев значимости?

a) обладают большей мощностью в сравнении с параметрическими;

e) не требуют предварительных предложений относительно вида исходного распределения;

f) учитывают априорную информацию о распределении и обеспечивают большую достоверность выводов;

g) используют правдоподобные оценки параметров.

2 Что является целью отсеивающих экспериментов? A) выбор вида математической модели объекта;

c) оценивание параметров объекта;

d) выбор факторов, существенно влияющих на выходные параметры объекта;
e) проверка возможности использования линейной модели объекта.

3 Полный факторный эксперимент на двух уровнях при наличии «К» факторов предполагает проведение

а) «к-1» опытов;
в) «к+1» опытов;
c) “к/2” опытов;
d) “к2” опытов;

4 Методы случайного поиска экстремума функции цепи предполагают:

а) случайный выбор изменяемой переменной;
c) случайный выбор шага;
d) случайный выбор направления движения;
e) случайный выбор порядка поочередного изменения переменных.

5 Какая характеристика объекта не является динамической:

а) передаточная функция;
c) комплексная частотная характеристика;
d) импульсная характеристика;
e) регрессионная зависимость выходной переменной от входной.

6 Целью динамической идентификации объекта является:

а) построение регрессионной модели объекта;
c) построение динамической модели объекта;
d) выявление существенно влияющих факторов; поиск оптимальных условий.

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Перечислите элементы цифровых измерительных приборов и систем сбора данных.
2. Объясните закономерности аналого-цифрового преобразования измерительных сигналов. Как выбирается частота дискретизации и число разрядов АЦП? Чему равна погрешность квантования?
3. Покажите отличия реальной дискретизации от идеальной в частотной и временной области.
4. Сформулируйте основные понятия выборочной теории. Как рассчитываются точечные оценки? Как обеспечивается их состоятельность, несмещённость и эффективность?
5. Как рассчитываются интервальные оценки? Что такое метод доверительных множеств?
6. Как выполняется статистическая проверка гипотез? Сформулируйте критерий Неймана-Пирсона.
7. Как производится корреляционный анализ? Как рассчитывается коэффициент корреляции и корреляционное отношение?

8. Как производится регрессионный анализ?
9. Как рассчитываются коэффициенты аппроксимирующей функции по методу наименьших квадратов?
10. Как выбирается допустимая модель регрессии?
11. Как производится дисперсионный анализ? Опишите двухфакторный дисперсионный анализ
12. Как осуществляется фильтрация данных и измерительных сигналов?
13. Перечислите виды КИХ и БИХ-фильтров.
14. Расскажите о реализации фильтров с помощью дискретной свёртки или с помощью разностного уравнения.
15. Какова методика синтеза КИХ-фильтров оконным методом? Покажите виды окон и их спектральные характеристики.
16. Что такое фильтры Савицкого-Голея. Приведите примеры нелинейных фильтров
17. Как выполняется спектральный анализ измерительных сигналов?
18. Как реализуется дискретное преобразование Фурье и быстрое преобразование Фурье (FFT)?
19. Как рассчитываются амплитудный и фазовый спектр, а также спектр мощности?
20. Как осуществляется вейвлет-анализ измерительных сигналов?
21. Как осуществляется спектрально-временной анализ измерительных сигналов?
22. Назовите области применения цифровой обработки изображений и перечислите основные стадии обработки.
23. В чём специфика дискретизации и квантования изображений?
24. Назовите некоторые фундаментальные отношения между пикселями.
25. Перечислите пространственные методы улучшения изображения.
26. Объясните принцип действия сглаживающих пространственных фильтров.
27. Как работают пространственные фильтры повышения резкости?
28. Поясните принцип действия комбинированных методов пространственного улучшения.
29. Расскажите о частотных методах улучшения качества изображения.
30. Как выполняются двумерное преобразование Фурье и фильтрация в частотной области?
31. Как работают сглаживающие частотные фильтры и частотные фильтры повышения резкости?

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии

Дисциплина: Б1.В.ДВ.06.02 Методы анализа и обработки сигналов

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ПК-1: способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения				
1	A) Систематические B) Случайные C) Оба варианта верны D) Ни один из вариантов не верен	C	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
2	Что такое случайные погрешности? A) Погрешности, которые можно предсказать B) Погрешности, возникающие из-за непредсказуемых факторов C) Погрешности, связанные с системными ошибками D) Погрешности, не	B	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов	7

	влияющие на результаты		косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
3	Какой метод используется для суммирования погрешностей? A) Метод привидения B) Метод наименьших квадратов C) Метод средних значений D) Метод квадратов отклонений	B	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
4	Что происходит при суммировании неисключенных	C	1) Погрешности измерений. Систематические	7

	систематических погрешностей? A) Они уменьшаются B) Они не влияют на результаты C) Они могут накапливаться и увеличивать общую погрешность D) Они полностью исключаются		погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
5	Какой из следующих методов используется для округления результатов измерений? A) Метод привидения B) Метод наименьших квадратов C) Правила округления D) Метод статистического анализа	C	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение	7

			нейронных сетей для анализа измерительной информации	
6	Какой критерий используется для обнаружения систематических погрешностей? A) Критерий Шапиро-Уилка B) Критерий Бартлетта C) Критерий суммы квадратов D) Критерий доверительных интервалов	A	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
7	Что проверяется при равнорассеянности групп измерений? A) Наличие систематических погрешностей B) Равномерность распределения ошибок C) Корректность округления D) Точность прямых измерений	B	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации	7

			3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
8	Какой метод используется для обработки результатов косвенных измерений? A) Прямое суммирование B) Математическое моделирование C) Округление до целого числа D) Анализ выборки	B	"1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации"	7
9	Какой из следующих методов применяется для нахождения линии регрессии? A) Метод наименьших квадратов B) Метод привидения C) Метод случайных ошибок D) Метод линейной интерполяции	A	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных	7

			измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
10	Какое влияние оказывают систематические погрешности на результаты измерений? A) Не оказывают никакого влияния B) Могут привести к искажению результатов C) Уменьшают общую погрешность D) Увеличивают точность измерений	B	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
ПК-5: способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях				
11	Какие из следующих видов	A,B,D	1) Погрешности	7

	погрешностей существуют? A) Случайные погрешности B) Систематические погрешности C) Логические погрешности D) Методические погрешности		измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
12	Каковы характеристики случайных погрешностей? A) Изменяются от измерения к измерению B) Имеют постоянное значение C) Могут быть устранены D) Поддаются статистической обработке	A,D	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений	7

			измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
13	Какие из следующих методов относятся к систематическим погрешностям? A) Ошибки калибровки B) Ошибки измерительного инструмента C) Ошибки случайного характера D) Ошибки в методах измерений	A,B,D	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
14	При суммировании погрешностей каких типов следует учитывать? A) Систематические погрешности B) Случайные погрешности C) Непредвиденные погрешности D) Методические погрешности	A,B	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа	7

			измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
15	Каковы методы проверки равнорассеянности групп измерений? A) Метод наименьших квадратов B) Критерий Бартлетта C) Критерий Стьюдента D) Метод максимального правдоподобия	A,B,C	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
16	Каковы этапы научного исследования в правильной последовательности? A) Сбор данных B) Формулирование гипотезы C) Анализ данных D) Проведение эксперимента	B-D-A-C	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка	7

			результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
17	Установите последовательность действий при проведении эксперимента: A) Сбор данных B) Формулирование гипотезы C) Проведение эксперимента D) Анализ результатов	B-C-A-D	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7
18	Виды погрешностей делятся на _____.	систематические и случайные	1) Погрешности измерений.	7

			Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	
19	Суммирование погрешностей осуществляется с помощью _____.	корней квадратных	nan	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений

				4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации
20	Суммирование неисключенных систематических погрешностей требует _____.	учета всех источников	1) Погрешности измерений. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений 2) Обработка результатов косвенных измерений. Применение линейной регрессии для анализа измерительной информации 3) Обработка результатов совокупных и совместных измерений измерений 4) Применение нейронных сетей для анализа измерительной информации	7

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует две компетенции, процедура оценивания представлена в табл. реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Тест по разделу 1	По окончании изучения раздела / письменно	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Тест по разделу 2	По окончании изучения раздела / письменно	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Тест по разделу 2	По окончании изучения раздела / письменно	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Тест по разделу 4	По окончании изучения раздела / письменно	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя

5	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	по пятибальной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения(индикаторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, выполнившие тесты по всем разделам и защитившие реферат допускаются к промежуточной аттестации. Обучающиеся, не защитившие реферат и не выполнившие тесты по всем разделам на положительные оценки, не допускаются к промежуточной аттестации.