Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-измерительные системы

Направление подготовки *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

Профиль подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	**144 / 4**	**16**	**20**	**32**	**1,6**	**0,25**	**69,85**	**74,15**	**Зач. с оц.**
Итого	**144 / 4**	**16**	**20**	**32**	**1,6**	**0,25**	**69,85**	**74,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка к решению научных, организационных и технических задач при разработке и эксплуатации информационно-измерительных систем (ИИС).

Задачи дисциплины состоят в изучении теоретических основ анализа и синтеза информационно-измерительных систем, технологии преобразования измеряемых величин в цифровую форму, приобретении практических навыков метрологического обеспечения ИИС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области естественно-научных дисциплин. Изучение дисциплины "Информационно-измерительные системы" необходимо для выполнения магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;	ОПК-6.3 Объясняет ход технологического процесса обработки деталей с целью повышения точности и производительности; связь между температурными деформациями системы СПИД и износом режущего инструмента; точностью формы, относительного поворота и расстояния поверхностей деталей при обработке на металлорежущих станках	Знать ход технологического процесса обработки деталей с целью повышения точности и производительности; связь между температурными деформациями системы СПИД и износом режущего инструмента; точностью формы, относительного поворота и расстояния поверхностей деталей при обработке на металлорежущих станках (ПК-2.1) (ОПК-6.3)	Вопросы к устному опросу, вопросы к лабораторным работам
ПК-2 Способен проводить анализ и проектирование технологического оснащения механообрабатывающего производства	ПК-2.1 Проводит анализ технического и технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства	Владеть навыками разработки систем диагностики технологических систем и их элементов (ПК-2.2) (ПК-2.1)	Вопросы к устному опросу, вопросы к лабораторным работам
	ПК-2.2 Разрабатывает технические задания на разработку средств технологического оснащения механообрабатывающего производства	Уметь применять технологии организации и проведения научных исследований, планировать и ставить научные эксперименты, организовывать научные исследования с использованием компьютерных систем (ПК-2.2)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.
Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация	2	2		4					6	устный опрос, отчет по лабораторным работам
2	Информационно-измерительные системы.	2	4	6	8					28	устный опрос, отчет по лабораторным работам
3	Реализация функций информационно-измерительных систем	2	10	14	20					40,15	устный опрос, отчет по лабораторным работам
Всего за семестр		144	16	20	32			1,6	0,25	74,15	Зач. с оц.
Итого		144	16	20	32			1,6	0,25	74,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 2

Раздел 1. Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация

Лекция 1.

Основные этапы развития информационно-измерительных систем (ИИС). Роль ИИС в научных исследованиях и промышленном производстве (2 часа).

Раздел 2. Информационно-измерительные системы.

Лекция 2.

Общее представление о системах обратной связи исполнительных систем промышленных установок; значение систем обратной связи в электроприводах промышленных установок (2 часа).

Лекция 3.

(Классификация систем обратной связи электроприводов: по типам датчиков первичной информации, по характеру воспроизведения изменения параметров технологического процесса, по способу формирования выходного сигнала (2 часа).

Раздел 3. Реализация функций информационно-измерительных систем

Лекция 4.

Требования, к датчикам исполнительных систем; определение требований к датчикам по точности; основные типы датчиков, используемых в исполнительных системах (2 часа).

Лекция 5.

Датчики тока на основе шунтов; датчики тока на основе элементов Холла; датчики тока на основе магнитодиодов; моментные датчики на базе тензорезисторов; моментные датчики на базе пьезоэлектриков (2 часа).

Лекция 6.

Основные конструктивные разновидности и принцип работы вращающихся трансформаторов; характеристики и области использования вращающихся трансформаторов; цифровые датчики на основе вращающихся трансформаторов (2 часа).

Лекция 7.

тактильные датчики с использованием графитовых волокон; тактильные датчики матричного варианта выполнения на кремниевой резине, упрочненной волокнами кремния; датчики скольжения; система управления схватом робота с использованием датчика проскальзывания; техническое зрение. Способы обработки зрительной информации локационные датчики (2 часа).

Лекция 8.

Структурные схемы ЭСП с микропроцессорным управлением; - задачи, решаемые микропроцессорами в следящих системах; - организация главной обратной связи в ЭСП; - преобразование сигналов в цифровых ЭСП; - квантование сигналов по уровню и времени (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 2

Раздел 2. Информационно-измерительные системы.

Практическое занятие 1

Фильтр калмана возмущенного обьекта (2 часа).

Практическое занятие 2

Фильтр калмана случайного процесса (2 часа).

Практическое занятие 3

Расчет непрерывного уравнения оценивания (2 часа).

Раздел 3. Реализация функций информационно-измерительных систем

Практическое занятие 4

Дискретная система контроля на основе фильтра Калмана (2 часа).

Практическое занятие 5

Моделирование и исследование системы в Matlab (2 часа).

Практическое занятие 6

Моделирование и исследование ИС с непрерывным фильтром (2 часа).

Практическое занятие 7

Проектирование фильтра калмана В Matlab (2 часа).

Практическое занятие 8

Проектирование нестационарного фильтра Калмана вMatlab (2 часа).

Практическое занятие 9

Расчет характеристик измерительного процесса. Оценивание дисперсии измерительного процесса (2 часа).

Практическое занятие 10

Моделирование марковских процессов. Процессы в многоканальной системе с отказами обслуживания (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 2

Раздел 1. Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация

Лабораторная 1.

Оценивание статистических характеристик измерительного процесса. Построение графика процесса. Исследование свойств процессов метрических пространств (4 часа).

Раздел 2. Информационно-измерительные системы.

Лабораторная 2.

Восстановление процесса на основе импульсной теоремы. Оценивание математического ожидания. Оценивание корреляционной функции. Оценивание спектральной функции (4 часа).

Лабораторная 3.

Формирование измерительного процесса с заданной спектральной функцией. Расчет характеристик измерительного процесса. Оценивание дисперсии измерительного процесса. Расчет частоты спектра и периода дискретности процесса (4 часа).

Раздел 3. Реализация функций информационно-измерительных систем

Лабораторная 4.

Формирование матричных моделей измерительных процессов. Матричные модели измерительных процессов в системе контроля (4 часа).

Лабораторная 5.

Каноническое преобразование матричных моделей. Моделирование марковских процессов. Процессы в многоканальной системе с отказами обслуживания (4 часа).

Лабораторная 6.

Процессы в многоканальной системе с неограниченной очередью (4 часа).

Лабораторная 7.

Моделирование и исследование ИС с непрерывным фильтром (4 часа).

Лабораторная 8.

Расчет непрерывного уравнения оценивания (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Модель взаимосвязи открытых систем.
2. Структура и стандартные интерфейсы ИИС.
3. стандартные интерфейсы ИИС (GPIB-VXI-LXI).
4. Глобальные ИКС (Интернет).
5. Системы технической диагностики.
6. Системы распознавания образов.
7. Автоматизированные системы научных исследований.
8. Датчики, параметры датчиков, принцип выбора типа и параметров датчика.
9. Функции и применение ИИС. Архитектура ИИС.
10. Метрологическое обеспечение измерений.
11. Сетевые протоколы, службы.
12. Преобразование информации в ИИС.
13. Контрольно-измерительные системы в солнечной энергетике.
14. Системы автоматического контроля.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: очно-заочная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	**144 / 4**	**8**	**8**	**12**	**0,8**	**0,25**	**29,05**	**114,95**	**Зач. с оц.**
Итого	**144 / 4**	**8**	**8**	**12**	**0,8**	**0,25**	**29,05**	**114,95**	

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация	3	4	2	4					32	устный опрос, отчет по лабораторным работам
2	Информационно-измерительные системы.	3	2	2	4					34	устный опрос, отчет по лабораторным работам
3	Реализация функций информационно-измерительных систем	3	2	4	4					48,95	устный опрос, отчет по лабораторным работам
Всего за семестр		144	8	8	12			0,8	0,25	114,95	Зач. с оц.(0)
Итого		144	8	8	12			0,8	0,25	114,95	

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация

Лекция 1.

Основные этапы развития информационно-измерительных систем (ИИС). Роль ИИС в научных исследованиях и промышленном производстве (2 часа).

Лекция 2.

Общее представление о системах обратной связи исполнительных систем промышленных установок; значение систем обратной связи в электроприводах промышленных установок (2 часа).

Раздел 2. Информационно-измерительные системы.

Лекция 3.

(Классификация систем обратной связи электроприводов: по типам датчиков первичной информации, по характеру воспроизведения изменения параметров технологического процесса, по способу формирования выходного сигнала (2 часа).

Раздел 3. Реализация функций информационно-измерительных систем

Лекция 4.

Требования, к датчикам исполнительных систем; определение требований к датчикам по точности; основные типы датчиков, используемых в исполнительных системах (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 1. Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация

Практическое занятие 1.

Формирование матричных моделей измерительных процессов (2 часа).

Раздел 2. Информационно-измерительные системы.

Практическое занятие 2.

Матричные модели измерительных процессов в системе контроля (2 часа).

Раздел 3. Реализация функций информационно-измерительных систем

Практическое занятие 3.

Расчет характеристик измерительного процесса. Оценивание дисперсии измерительного процесса (2 часа).

Практическое занятие 4.

Расчет частоты спектра и периода дискретности процесса (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация

Лабораторная 1.

Оценивание статистических характеристик измерительного процесса. Построение графика процесса. Исследование свойств процессов метрических пространств (4 часа).

Раздел 2. Информационно-измерительные системы.

Лабораторная 2.

Восстановление процесса на основе импульсной теоремы. Оценивание математического ожидания. Оценивание корреляционной функции (4 часа).

Раздел 3. Реализация функций информационно-измерительных систем

Лабораторная 3.

Оценивание спектральной функции. Формирование измерительного процесса с заданной спектральной функцией (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Модель взаимосвязи открытых систем.
2. Структура и стандартные интерфейсы ИИС.
3. стандартные интерфейсы ИИС (GPIB-VXI-LXI).
4. Глобальные ИКС (Интернет).
5. Системы технической диагностики.
6. Системы распознавания образов.
7. Автоматизированные системы научных исследований.
8. Датчики, параметры датчиков, принцип выбора типа и параметров датчика.
9. Функции и применение ИИС. Архитектура ИИС.
10. Метрологическое обеспечение измерений.
11. Сетевые протоколы, службы.
12. Преобразование информации в ИИС.
13. Контрольно-измерительные системы в солнечной энергетике.
14. Системы автоматического контроля,.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и реализации компетентностного подхода. В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяются имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Селиванова, З. М. Информационно-измерительные системы : учебное пособие / З. М. Селиванова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ,

2019. — 81 c. — ISBN 978-5-8265-2056-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/99759.html

2. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 274 c. — ISBN 5-89838-325-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/6996.html

3. Бакланова, О. Е. Информационные системы : учебное пособие / О. Е. Бакланова. — Москва : Евразийский открытый институт, 2008. — 290 c. — ISBN 978-5-374-00052-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/10682.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Селиванова, З. М. Информационно-измерительные системы : учебное пособие / З. М. Селиванова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 c. — ISBN 978-5-8265-2056-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/99759.html

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

– http://dic.academic.ru (Словари и энциклопедии);

– http://elibrary.ru (Научная электронная библиотека);-

Программное обеспечение:

Evaluation of DEFORM Software (ART-16/2011)

Учебный комплект КОМПАС-3D v19 и v20 (Hn-20-00343)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal (продление) (Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения №2020.526633 от 23.11.2020 года)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

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

iprbookshop.ru

dic.academic.ru (Словари и энциклопедии);

elibrary.ru (Научная электронная библиотека);-

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся

ПК Intel Core i7-4790 3.6 GHz-2 шт., ПК Intel Core i5-4570 3.2 GHz-10 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Силантьев С.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 28 от 07.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ТМС* _____*Яшин А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Информационно-измерительные системы

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы к лабораторной работе №1

1. Что такое измерительный процесс и почему его нужно оценивать?
2. Какие статистические характеристики измерительного процесса можно оценить?
3. Как проводится оценка средней и дисперсии измерительного процесса?
4. Какие методы используются для построения графика процесса?
5. Что такое индекс производительности процесса и как он вычисляется?
6. Какие свойства процессов метрических пространств исследуются?
7. Какие методы используются для исследования свойств процессов метрических пространств?
8. Какое значение имеет исследование свойств процессов метрических пространств в практике измерений?

Вопросы к лабораторной работе №2

1. Что такое импульсная теорема и как она используется для восстановления процесса?
2. Как оценивается математическое ожидание процесса на основе импульсной теоремы?
3. Как оценивается корреляционная функция процесса на основе импульсной теоремы?
4. Как оценивается спектральная функция процесса на основе импульсной теоремы?
5. Какие методы используются для построения графика функций, оцененных на основе импульсной теоремы?
6. Какие параметры процесса можно оценить на основе его корреляционной функции?
7. Какие параметры процесса можно оценить на основе его спектральной функции?
8. Какое значение имеет восстановление процесса на основе импульсной теоремы в практике измерений?

Вопросы к лабораторной работе №3

1. Что такое спектральная функция измерительного процесса и как ее задать?
2. Как формируется измерительный процесс с заданной спектральной функцией?
3. Как оценивается дисперсия измерительного процесса с заданной спектральной функцией?
4. Какие характеристики измерительного процесса можно рассчитать на основе его спектральной функции?
5. Что такое частота спектра измерительного процесса и как ее рассчитать?
6. Что такое период дискретности измерительного процесса и как его рассчитать?
7. Какие методы используются для расчета характеристик измерительного процесса с заданной спектральной функцией?
8. Какое значение имеет формирование измерительного процесса с заданной спектральной функцией в практике измерений?

Вопросы к лабораторной работе №4

1. Что такое матричная модель измерительного процесса и как она строится?
2. Какие типы матричных моделей измерительных процессов существуют и как они отличаются друг от друга?
3. Как происходит формирование матричных моделей измерительных процессов в системе контроля?
4. Какие параметры измерительного процесса могут быть учтены в матричных моделях?
5. Какие методы используются для анализа матричных моделей измерительных процессов?
6. Какие преимущества дает использование матричных моделей измерительных процессов в системе контроля?

7. Какие ограничения существуют при использовании матричных моделей измерительных процессов?

8. Какое значение имеет формирование матричных моделей измерительных процессов в практике измерений?

Вопросы к лабораторной работе №5

1. Что такое каноническое преобразование матричных моделей и как оно применяется в измерительной технике?

2. Какие типы матричных моделей могут быть подвержены каноническому преобразованию?

3. Как происходит моделирование марковских процессов с помощью матричных моделей?

4. Какие параметры марковских процессов могут быть учтены в матричных моделях?

5. Как происходит моделирование процессов в многоканальной системе с отказами обслуживания с помощью матричных моделей?

6. Какие параметры процессов в многоканальной системе с отказами обслуживания могут быть учтены в матричных моделях?

7. Какие методы используются для анализа матричных моделей, полученных в результате канонического преобразования?

8. Какое значение имеет применение канонического преобразования матричных моделей и моделирование марковских процессов и процессов в многоканальной системе с отказами обслуживания в практике измерений и контроля?

Вопросы к лабораторной работе №6

1. Что такое многоканальная система с неограниченной очередью и как она используется в измерительной технике?

2. Какие типы процессов могут происходить в многоканальной системе с неограниченной очередью?

3. Какие параметры процессов в многоканальной системе с неограниченной очередью могут быть учтены в математических моделях?

4. Как происходит моделирование процессов в многоканальной системе с неограниченной очередью?

5. Какие методы используются для анализа моделей процессов в многоканальной системе с неограниченной очередью?

6. Какие преимущества и ограничения имеет использование многоканальной системы с неограниченной очередью в измерительной технике?

7. Какие методы используются для оптимизации работы многоканальной системы с неограниченной очередью?

8. Какое значение имеет моделирование процессов в многоканальной системе с неограниченной очередью в практике измерений и контроля?

Вопросы к лабораторной работе №7

1. Что такое непрерывный фильтр в информационной системе и как он используется?

2. Какие типы непрерывных фильтров существуют и как они отличаются друг от друга?

3. Как происходит моделирование и исследование информационной системы с непрерывным фильтром?

4. Какие параметры информационной системы с непрерывным фильтром могут быть учтены в математических моделях?

5. Какие методы используются для анализа моделей информационной системы с непрерывным фильтром?

6. Какие преимущества и ограничения имеет использование непрерывного фильтра в информационной системе?

7. Какие методы используются для оптимизации работы информационной системы с непрерывным фильтром?

8. Какое значение имеет моделирование и исследование информационной системы с непрерывным фильтром в практике измерений и контроля?

Вопросы к лабораторной работе №8

1. Что такое уравнение оценивания и как оно используется в измерительной технике?

2. Как происходит расчет непрерывного уравнения оценивания?

3. Какие параметры могут быть учтены в непрерывном уравнении оценивания?

4. Какие методы используются для анализа результатов расчетов непрерывного уравнения оценивания?

5. Какие преимущества и ограничения имеет использование непрерывного уравнения оценивания в измерительной технике?

6. Какие методы используются для оптимизации работы системы оценивания?

7. Какое значение имеет расчет непрерывного уравнения оценивания в практике измерений и контроля?

8. Какие другие методы оценивания результатов могут быть использованы вместе с непрерывным уравнением оценивания?

Вопросы для рейтинг-контроля № 1

1. Основные этапы развития информационно-измерительных систем (ИИС).
2. Роль ИИС в научных исследованиях и промышленном производстве
3. Общее представление о системах обратной связи исполнительных систем промышленных установок; значение систем обратной связи в электроприводах промышленных установок.
4. Классификация систем обратной связи электроприводов:по типам датчиков первичной информации, по характеру воспроизведения изменения парамет¬ров технологического процесса, по способу формирования выходного сигнала.
5. Требования, к датчикам исполнительных систем; определение требований к датчикам по точности; основные типы датчиков, используемых в исполнительных системах.
6. Датчики тока на основе шунтов; датчики тока на основе элементов Холла; датчики тока на основе магнитодиодов; моментные датчики на базе тензорезисторов; моментные датчики на базе пьезоэлектриков.
7. Основные конструктивные разновидности и принцип работы вращающихся трансформаторов; характеристики и области использования вращающихся трансформаторов; цифровые датчики на основе вращающихся трансформаторов.
8. Тактильные датчики с использованием графитовых волокон; тактильные датчики матричного варианта выполнения на кремниевой резине, упрочненной волокнами кремния; датчики скольжения; система управления схватом робота с использованием датчика проскальзывания; техническое зрение.

Вопросы для рейтинг-контроля № 2

1. Способы обработки зрительной информации локационные датчики.
2. Цифровой метод измерения напряжения. Принципы действия аналого-цифровых преобразовате-
3. лей (АЦП): поразрядное уравновешивание, время импульсная модуляция. Дискретизация во времени
4. и квантование по уровню. Теорема Котельникова. Взаимосвязь между разрядностью и частотой дис-
5. кретизации АЦП.
6. Цифровые запоминающие осциллографы. Принцип действия. Основные характеристики и функ-
7. циональные возможности. Технология «цифровой фосфор».
8. Цифровые анализаторы спектра. Принцип действия. Основные характеристики и функциональ-
9. ные возможности. Технология «многомерная память».
10. Цифровой частотомер. Метод дискретного счета: режимы измерения: А - частота, Б- период.
11. Принципы измерения мощности на СВЧ. Цифровой ваттметр: принцип действия, основные характеристики и функциональные возможности.

12. Интеграция измерительных приборов с вычислительной техникой. Информационно измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Интерфейсы информационно измерительных систем. Объединение автономных измерительных приборов в систему, управляемую компьютером.

13. Специальные программные средства информационно-измерительных систем. Технология виртуальных приборов.

14. Структурные схемы ЭСП с микропроцессорным управлением; - задачи, решаемые микропроцессорами в следящих системах; - организация главной обратной связи в ЭСП; - преобразование сигналов в цифровых ЭСП; - квантование сигналов по уровню и времени.

Вопросы для рейтинг-контроля № 3

1. Классификация измерений: прямые, косвенные, совместные; статические, динамические.

2. Случайные погрешности (СП), их вероятностные характеристики: доверительный интервал, доверительная вероятность, связь между ними. Обработка многократных результатов наблюдений.

3. Систематические погрешности. Способы их обнаружения и исключения.

4. Вычисление погрешностей косвенных измерений.

5. Основные метрологические характеристики измерительных приборов: чувствительность, разрешающая способность, характеристики влияния на объект измерения.

6. Погрешности измерительных приборов: предельно-допустимая абсолютная, относительная, приведенная погрешность; аддитивная, мультипликативная составляющие; основная и дополнительнаяпогрешности. Классы точности

7. Измеряемые параметры электрического напряжения.

8. Принципы действия, особенности электромеханических преобразователей: магнитоэлектрической, электромагнитной, электростатической, электродинамической систем.

9. Аналоговые электронные вольтметры. Структурные схемы их выполнения.

10. Структурная схема, назначения ее блоков и основные характеристики универсального осциллографа. Виды разверток, их характеристики, условие синхронизации. Скорость нарастания и полосапропускания.

11. Трудности наблюдения скоростных процессов. Сущность стробоскопического метода осциллографирования.

12. Принцип работы запоминающего осциллографа

13. Аппаратурный анализ частотных спектров. Анализ спектра методом фильтрации. Структурная

14. схема, принцип работы гетеродинного анализатора спектра (АС). Основные характеристики АС.

15. Метод дискретного счета. Структурная схема цифрового частотомера в режиме измерения частоты, периода сигнала. Основные источники погрешностей, погрешность дискретизации ее связь свременем измерения.

16. Метод амперметра-вольтметра для измерения параметров схем с сосредоточенными параметрами, ограничения его использования.

17. Мостовой метод для измерения параметров цепей с сосредоточенными параметрами, уравнение баланса четырехплечевого моста переменного тока.

18. Резонансный метод. Уравнения контура, используемые для измерения активных и реактивных

19. составляющих элементов. Измерение добротности.

20. Структурная схема и принцип работы автоматического измерителя амплитудно-частотной характеристики четырехполюсника.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос	20
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос	20
Посещение занятий студентом	Посещение занятий	10
Дополнительные баллы (бонусы)	Дополнительные баллы	10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Выполнение семестрового план	20

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы к зачету:

1. Основные понятия информационно-измерительной техники. Размерности и единицы физических величин.
2. Основные этапы измерений. Основные операции измерений. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Шкалы измерений.
3. Математические меры информации. Исходная энтропия значений непрерывной величины до измерения. Остаточная энтропия значения величины после измерения и ожидаемая измерительная информация. Энтропийное значение погрешности измерения.
4. Погрешности измерений. Систематизация погрешностей. Основные особенности погрешностей измерений. Распределение случайных погрешностей. Способы обнаружения и уменьшения систематической составляющей погрешности измерений.
5. Основы вероятностного подхода к анализу погрешностей измерений. Понятие о погрешности ИП и погрешности измерения случайной величины. Критерий оценки точности результата измерения случайной величины.
6. Результат измерения. Критерий ничтожной погрешности. Формы представления результатов измерений.
7. Методы обработки результатов прямых измерений с однократными наблюдениями.
8. Методы обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. Результат измерения с многократными наблюдениями. С.К.О. результата измерения.
9. Оценка С.К.О. результата наблюдения и результата измерения. Методика обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
10. Методы обработки результатов косвенных измерений.
11. Средства измерений. Классификация средств измерений. Виды погрешностей средств измерений.
12. Динамические характеристики средств измерений. Динамические погрешности средств измерений.
13. Статические характеристики средств измерений. Статические погрешности средств измерений разомкнутого и замкнутого типа.
14 Электромеханические измерительные приборы. Классификация. Основные характеристики. Измерительные цепи и погрешности
15. Измерительные преобразователи. Меры. Шунты. Делители напряжения. Измерительные трансформаторы. 15. Мосты и компенсаторы постоянного и переменного токов.
16. Электронные вольтметры. Классификация. Основные характеристики. Измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное.

17. Измерение параметров электрических цепей (R, L, C). Классификация. Основные характеристики. Измерительные цепи и погрешности.

18. Дискретизация и квантование. Виды дискретизации. Теорема Котельникова. Описание сигнала рядом Котельникова.

19. Разложение сигналов в ряд Фурье. Формы ряда Фурье. Примеры разложения сигналов в ряд Фурье.

20. Прямое и обратное преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ).

21. Спектральный анализ измерительных сигналов. Методы оценки спектра плотности мощности. Применение весовых функций (окон).

22. Корреляционный анализ измерительных сигналов. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функция сигналов. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов.

23. Z-преобразование. Свойства Z-преобразования. Связь Zпреобразования с преобразованиями Лапласа и Фурье.

24. Цифровая фильтрация. Рекурсивные (БИХ) и нерекурсивные (КИХ) цифровые фильтры. Методы расчета цифровых фильтров.

25. Виды модуляций. Амплитудная модуляция с подавленной несущей. Амплитудная модуляция с наличием несущей. Угловая модуляция.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Формой промежуточной аттестации является зачёт с оценкой. Зачёт формируется на основании итогового рейтинга студента. Рейтинг студента включает в себя баллы, начисляемые по результатам текущего контроля успеваемости на контрольных неделях и итогового устного опроса на последней неделе семестра, а также дополнительные баллы за посещаемость и активность на занятиях.

Итоговый устный опрос обучающихся осуществляется в конце семестра после выполнения программы аудиторных занятий в полном объёме. Итоговый устный опрос осуществляется индивидуально в отношении каждого студента.

Результатом итогового устного опроса является сумма баллов, которая определяет возможность аттестации обучающегося по дисциплине.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой	***Продвинутый уровень***

		обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

К какому виду погрешностей относится величина, равная разности между измеренным x и истинным xи значениями измеряемой величины?

относительная погрешность;
погрешность отсчитывания;
методическая погрешность;
абсолютная погрешность.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2693

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.