

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
_____ 25.05.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-измерительные системы

Направление подготовки *15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств*

Профиль подготовки *Технология машиностроения*

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контр. (экз., зач., зач. с оц.)
2	144 / 4	16	16	32	1,6	0,25	65,85	78,15	Зач. с оц.
Итого	144 / 4	16	16	32	1,6	0,25	65,85	78,15	

Муром, 2021 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 (Цикл (Б1.О.12))

Освоение курса данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах программы подготовки бакалавров: метрология, стандартизация и сертификация; информатика; компьютерная графика; программное обеспечение автоматизированного проектирования; технология создания программ и информационные среды; основы САПР; математическое моделирование процессов в машиностроении; автоматизация производственных процессов в машиностроении. Кроме того, освоение дисциплины связано с ранее изученными дисциплинами магистерской программы, такими как: история и методология науки и производства; организация и планирование научных исследований; технические средства научных исследований; современные проблемы науки и производства в машиностроении; компьютерные технологии в науке и производстве.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств.

Результатом освоения дисциплины является достижение следующих индикаторов:

ОПК-6.7 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.

ОПК-6.8 Уметь применять технологии организации и проведения научных исследований, планировать и ставить научные эксперименты, организовывать научные исследования с использованием компьютерных систем.

ОПК-6.9 Владеть навыками разработки систем диагностики технологических систем и их элементов.

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	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР	Консультация		Контроль
1	Содержание и задачи курса, общие сведения, классификация	2	2			4		6				устный опрос, тестирование
2	Информационно-измерительные системы.	2	4		6	8		28				устный опрос, тестирование
3	Реализация функций информационно-измерительных систем	2	4		6	8		23				устный опрос, тестирование
4	Измерительные информационные технологии.	2	6		4	12		21,15				устный опрос, тестирование
Всего за семестр		144	16		16	32		78,15		1,6	0,25	Зач. с оц.
Итого		144	16		16	32		78,15		1,6	0,25	

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).

Раздел 4. Измерительные информационные технологии.

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 1. Информационно-измерительные системы.

Практическое занятие 1

Фильтр Калмана возмущенного объекта (2 часа).

Практическое занятие 2

Фильтр Калмана случайного процесса (2 часа).

Практическое занятие 3

Расчет непрерывного уравнения оценивания (2 часа).

Раздел 2. 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).

Раздел 3. Измерительные информационные технологии.

Практическое занятие 7

Проектирование фильтра Калмана в Matlab (2 часа).

Практическое занятие 8

Проектирование нестационарного фильтра Калмана в Matlab (2 часа).

<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=7191>

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).

Раздел 4. Измерительные информационные технологии.

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).

<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=7190>

4.1.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Методические указания для самостоятельной работы размещены на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=5058>.

Для самостоятельной работы также используются издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

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.

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	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	144 / 4	8		20	0,8	0,25	29,05	114,95	Зач. с оц.
Итого	144 / 4	8		20	0,8	0,25	29,05	114,95	

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР	Консультация		Контроль
1	Информационно-измерительные системы.	3	8			20		114,95				устный опрос, тестирование
Всего за семестр		144	8			20		114,95		0,8	0,25	Зач. с оц.(0)
Итого		144	8			20		114,95		0,8	0,25	

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Информационно-измерительные системы.

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).

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).

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

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Информационно-измерительные системы.

Лабораторная 1.

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

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).

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).

4.2.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Методические указания для самостоятельной работы размещены на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=5058>.

Для самостоятельной работы также используются издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

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,.

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

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Фонды оценочных средств приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины **Информационно-измерительные системы**

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 с. — 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 с. — 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 с. — 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 с. — 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)
Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

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. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится 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 *Технология машиностроения*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Силантьев С.А.*_____

Рецензент(ы) *Заместитель генерального директора, начальник инженерно-технического
центра АО "ПО Муромский машиностроительный завод"*

Костаков А. А. _____

(Подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС* протокол
№ _____ от _____ 2021 года.

Заведующий кафедрой *ТМС* _____ *Волченков А.В.*

(Подпись)

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

протокол № _____ от _____ 2021 года.

Председатель комиссии _____ (Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____ (Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____ (Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____ (Подпись) _____ (Ф.И.О.)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Информационно-измерительные системы»
по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа дисциплины «Информационно-измерительные системы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

На изучение данного курса по учебному плану отводится 144 час. (43ЕТ). Формой итогового контроля изучения дисциплины является зачет с оценкой.

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.

Содержание занятий соответствуют требованиям образовательного стандарта. Имеется перечень вопросов для самостоятельной работы студентов, способствующий более глубокому изучению дисциплины.

Освоение дисциплины позволит студентам приобрести теоретические и практические знания, необходимые при решении задач в будущей практической деятельности.

Предлагаемые фонды оценочных средств для выявления уровня знаний и умений обучаемых полностью охватывает содержание курса и соответствуют ФГОС.

Перечень учебно-методической литературы достаточен для изучения дисциплины. Имеются ссылки на электронно-библиотечные системы.

Рабочая программа дисциплины «Информационно-измерительные системы» рекомендуется для использования в учебном процессе по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Рецензент:

Заместитель генерального
директора, начальник
инженерно-технического
центра АО "ПО Муромский
машиностроительный завод"

Костаков А. А.

25.05.2021 г.