

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Автоматики и вычислительной техники

Самостоятельная работа
по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Информационно-измерительные системы

Методические указания по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика
и вычислительная техника направленность подготовки «Автоматизация и
управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»

Мурманск
2019

Составитель – Маслов А.А. канд. тех. наук, доцент, заведующий кафедрой
Автоматики и вычислительной техники ФГБОУ ВО
«Мурманский государственный технический университет»

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой
Автоматики и вычислительной техники **18.06.2019**, протокол № 8

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	9
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	14

Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. СРС играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРС играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

Методические указания предназначены для аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника направленность подготовки «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), изучающих дисциплину Б1.В.ДВ.01.02 Информационно-измерительные системы. В методических указаниях приведены основные сведения о компетенциях, закрепляемых в ходе изучения дисциплины, планируемых результатах обучения, список литературы для самостоятельного ознакомления, а также список тем дисциплины и вопросы для самопроверки.

Общие организационно-методические указания

Цель дисциплины: освоение обучаемым современных методов и средств анализа, синтеза и построения информационно-измерительных систем, являющихся неотъемлемой частью систем контроля технологических процессов, для решения прикладных задач при работе над диссертацией.

Задачи дисциплины: дать необходимые знания по современным подходам к построению информационно-измерительных систем.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

о технических возможностях и характеристиках аппаратного и программного обеспечения, необходимого для построения информационно-измерительных систем;

Уметь:

- современные инженерные методики расчета характеристик каналов передачи информации систем контроля;
- современные методы математического моделирования случайных процессов, а также методы обработки контролируемых параметров с использованием чётких и нечётких структур;
- различные методы фильтрации, в соответствии с принятыми критериями качества и заданными точностными характеристиками параметров систем контроля и управления ТП.

Владеть:

- навыками проектирования и моделирования каналов систем децентрализованного и централизованного контроля, с учётом влияния флуктуационных составляющих спектра измеряемых параметров.

Содержание разделов дисциплины:

Основные понятия и определения информационно-измерительных систем (ИИС). Государственная система приборов (ГСП). Преобразование информации технологических процессов. Передача и защита информации от помех. Моделирование случайных процессов. Нечёткие структуры и нейронные сети для обработки информации. Классификация методов и видов контроля. Выбор номинальных значений параметров и их граничных величин. Системы автоматического контроля параметров ТП.

Реализуемые компетенции:

ПК-2, ПК-3, ПК-4

Формы промежуточной аттестации:

очная форма обучения:

Семестр 5 – зачет

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции
1.	ПК-2. Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Компетенция реализуется полностью
2.	ПК-3. Способность адаптировать результаты современных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий	Компетенция реализуется полностью
3.	ПК-4. Готовность осуществлять научно-исследовательскую, педагогическую деятельность в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Компетенция реализуется полностью

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

Методические указания содержат перечень тем для самостоятельной подготовки, список рекомендуемой литературы, которая понадобится аспиранту для овладения учебным материалом, а также вопросы для самостоятельного контроля знаний по каждой теме.

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы реализации компетенции
1.	ПК-2. Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Компетенция реализуется полностью	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные инженерные методики расчета характеристик каналов передачи информации систем контроля; - современные методы математического моделирования случайных процессов, а также методы обработки контролируемых параметров с использованием чётких и нечётких структур; - различные методы фильтрации, в соответствии с принятыми критериями качества и заданными точностными характеристиками параметров систем контроля и управления ТП. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования и моделирования каналов систем децентрализованного и централизованного контроля, с учётом влияния флюктуационных составляющих спектра измеряемых параметров. <p><u>Владеть:</u></p> <p>представлением о технических возможностях и характеристиках аппаратного и программного обеспечения, необходимого для построения информационно-измерительных систем.</p>
2.	ПК-3. Способность адаптировать результаты современных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий	Компетенция реализуется полностью	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные инженерные методики расчета характеристик каналов передачи информации систем контроля; - современные методы математического моделирования случайных процессов, а также методы обработки контролируемых параметров с использованием чётких и нечётких структур;

			<p>- различные методы фильтрации, в соответствии с принятыми критериями качества и заданными точностными характеристиками параметров систем контроля и управления ТП.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- проектирования и моделирования каналов систем децентрализованного и централизованного контроля, с учётом влияния флуктуационных составляющих спектра измеряемых параметров.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>представлением о технических возможностях и характеристиках аппаратного и программного обеспечения, необходимого для построения информационно-измерительных систем.</p>
3.	ПК-4. Готовность осуществлять научно-исследовательскую, педагогическую деятельность в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	Компетенция реализуется полностью	<p><u>Знать:</u></p> <p>- современные инженерные методики расчета характеристик каналов передачи информации систем контроля;</p> <p>- современные методы математического моделирования случайных процессов, а также методы обработки контролируемых параметров с использованием чётких и нечётких структур;</p> <p>- различные методы фильтрации, в соответствии с принятыми критериями качества и заданными точностными характеристиками параметров систем контроля и управления ТП.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- проектирования и моделирования каналов систем децентрализованного и централизованного контроля, с учётом влияния флуктуационных составляющих спектра измеряемых параметров.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>представлением о технических возможностях и характеристиках аппаратного и программного обеспечения, необходимого для построения информационно-измерительных систем.</p>

Тематический план

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
	5 семестр											
Основные понятия и определения информационно-измерительных систем (ИИС). Государственная система приборов (ГСП). Состав и структура измерительных преобразователей (ИП). Группы ИП, состав измеряемых величин, унифицированные сигналы ГСП. Устройства получения информации ГСП. Нормирующие преобразователи.		1		6								
Преобразование информации технологических процессов. Виды и формы сигналов. Понятие разрешающей способности квантующего преобразователя. Определение числа уровней квантованного сигнала. Методы преобразования аналоговой информации в цифровой код и цифровой информации в аналоговый сигнал.		1		8								
Передача и защита информации от помех. Количественная оценка информации. Условия согласования источника сигнала с каналом. Пропускная способность канала связи с помехами. Методы фильтрации, математические модели фильтров, анализ эффективности их использования.		2		15								
Моделирование случайных		2		15								

<p>процессов. Математические модели стационарных и нестационарных случайных процессов. Устойчивое оценивание моделей. Оценивание параметров: задачи Колмогорова, Тьюки и теория робастности. Локальная устойчивость оценок параметров.</p>											
<p>Нечёткие структуры и нейронные сети для обработки информации. Адаптация процедур оценивания параметров с использованием нечётких структур. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей для обработки информации.</p>		1	8								
<p>Классификация методов и видов контроля. Прямые, косвенные и комбинированные методы контроля. Задачи и цели программного и алгоритмического контроля. Цели и задачи видов контроля. Выбор номинальных значений параметров и их граничных величин. Понятие о допусковом контроле. Ошибки, возникающие при допусковом контроле. Определение контрольных величин допусков. Методы допускового контроля одним измерением и по двум уставкам.</p>		2	6								
<p>Системы автоматического контроля параметров ТП. Организация работы аналоговых и цифровых каналов автоматических систем контроля. Организация работы аналоговых и цифровых каналов систем допускового контроля.</p>		1	4								

Принципы построения систем централизованного и децентрализованного контроля. Организация работы каналов информационно-измерительных систем.												
Итого по семестру:		10		62								
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:		10		62								

Основная литература

1. Информационно-коммуникационные технологии в управлении: монография / А. А. Косолапов [и др.]. - Одесса: Куприенко С. В., 2015. - 244 с.: ил. (ч/з – 1 экз.).
2. Судовые информационно - измерительные системы рыбопромыслового флота : учеб. пособие для вузов / А. М. Прохоренков, В. М. Ремезовский. - Москва : Моркнига, 2013. - 433 с. : ил. (аб. – 67 экз., ч/з – 3 экз.)

Дополнительная литература

3. Прохоренков, А. М. Автоматизация судовых холодильных установок : учеб. пособие для высш. проф. учеб. заведений / А. М. Прохоренков. - Москва : Моркнига, 2012. - 286, [1] с. : ил. (аб. – 76 экз., ч/з – 3 экз.)
4. Молочков, В. Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов : учеб. пособие для вузов / В. Я. Молочков. - Москва : Моркнига, 2013. - 361 с. : ил. (аб. – 107 экз., ч/з – 1 экз.)
5. Жадобин, Н. Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок : учеб. для вузов / Н. Е. Жадобин, Н. А. Алексеев, А. П. Крылов; Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО "Гос. мор. акад. им. С. О. Макарова". - Москва : Проспект, 2010. - 522, [1] с. : ил. (ч/з – 1 экз.)

Методические указания к изучению тем дисциплины

Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:

- Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.
- Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.
- После работы над темой необходимо ответить на вопросы для самопроверки.

Вопросы для самопроверки.

1. Государственная система приборов (ГСП). Состав, структура измерительных преобразователей (ИП). Группы ИП, состав измеряемых величин, унифицированные сигналы ГСП.

2. Информационные функции АСУ ТП. Устройства получения информации ГСП. Нормирующие преобразователи.

3. Виды и форма сигналов. Понятие разрешающей способности квантующего преобразователя. Определение числа уровней квантованного сигнала.

4. Количественная оценка информации. Пропускная способность каналов связи без помех. Понятие предельной скорости передачи, емкость канала.

5. Условия согласования источника сигнала с каналом.

6. Пропускная способность канала связи с помехами.

7. Контроль достоверности исходной информации.

8. Методы выявления параметрических отказов. Способы повышения достоверности исходной информации. Задачи первичной обработки информации.

9. Понятие о ценности информации и её количественная оценка.

10. Методы преобразования аналоговой информации в цифровой код.

11. Методы преобразования цифровой информации в аналоговый сигнал.

12. Классификация методов контроля систем.

13. Классификация видов контроля систем.

14. Понятие о допусковом контроле. Ошибки, возникающие при допусковом контроле. Определение контрольных величин допусков.

15. Метод допускового контроля одним измерением и по двум уставкам.

16. Организация работы аналоговых и цифровых каналов автоматических систем измерения и контроля.

17. Организация работы аналоговых и цифровых каналов систем допускового контроля.

18. Принципы построения систем последовательного (централизованного) контроля. Организация работы каналов.

19. Принципы построения систем параллельного (децентрализованного) контроля. Организация работы каналов.

20. Принципы построения информационно - измерительных систем. Организация работы каналов измерения параллельного и последовательного действия.

21. Системы спорадического контроля. Особенности организации работы каналов в АСК.

22. Аналого-цифровое преобразование методом интегрирования и методом последовательного сравнения. Назначение, принцип действия.

23. Цифро-аналоговые преобразователи последовательного типа и с параллельным делителем напряжения. Назначение, принцип действия.

24. Нормирующие преобразователи напряжения. Назначение, принцип действия.

25. Нормирующие преобразователи мощности. Назначение, принцип действия.

26. Коммутаторы в системах контроля. Назначение, типы коммутаторов и принципы их работы.

27. Система ДПК ДРА. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля.

28. Система ДПК ДРА. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов аварийного контроля.

29. Система СПАСЗО. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля.

30. Система СПАСЗО. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов аварийного контроля.

31. Организация работы каналов допускового контроля и их комплексирование в системах централизованного контроля.

32. Система контроля CPS. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля температуры выхлопных газов вспомогательного дизель-генератора

33. Система контроля CPS. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля температуры выхлопных газов главного двигателя.

34. Система контроля Autronica. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля температуры выхлопных газов вспомогательного дизель-генератора.

35. Система контроля Autronica. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля температуры выхлопных газов главного двигателя.

36. Система контроля CPS. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля дискретных параметров.

37. Система контроля Autronica. Назначение, состав, структура, функции системы. Организация работы каналов допускового контроля дискретных параметров.

38. Система контроля Урсат - 4100. Назначение, состав, структура, функции подсистем Урсат 4110-4180.

39. Состав и структура судовой компьютерной сети.

40. Структура и основные функции судовой информационной сети с выходом в Интернет.

41. Работа аппаратных средств ввода – вывода информации в судовых компьютерных сетях.

42. Микропроцессорная система контроля и аварийной сигнализации Data Chief C 20.

Заключение

Настоящие методические указания предназначены для использования аспирантами в ходе изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Информационно-измерительные системы. Работа с данным материалом предполагается в течение всей продолжительности изучения дисциплины. Выполнение приведенных рекомендаций способствует устойчивому закреплению требуемых компетенций.

<p>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский государственный технический университет»</p> <p>Кафедра Автоматики и вычислительной техники</p> <p>Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Информационно-измерительные системы</p> <p>Методические указания по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника направленность подготовки «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»</p> <p>Мурманск 2019</p>	<p>Составитель – Маслов А.А. канд. тех. наук, доцент, заведующий кафедрой Автоматики и вычислительной техники ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»</p> <p>Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой Автоматики и вычислительной техники 18.06.2019, протокол № 8</p> <p><i>Электронное издание подготовлено в авторской редакции</i></p> <p>Мурманский государственный технический университет 183010, Мурманск, ул. Спортивная д. 13 тел. (8152) 25-40-72</p> <p>© Мурманский государственный технический университет, 2019</p>
---	---