

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
Змызгова Т.Р. /  
«август» 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ  
ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

20.04.01 – Техносферная безопасность

Направленность:  
Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Форма обучения: заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «Техносферная безопасность» («Безопасность жизнедеятельности в техносфере»), утвержденными:

- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «\_28\_» августа 2023 г., протокол № 1 \_\_\_\_.

Рабочую программу составила

канд. техн. наук

 И.А.Иванова

Согласовано:

- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года

Заведующий кафедрой

«Автоматизация производственных процессов»

 И.А.Иванова


Заведующий кафедрой

«Экология и безопасность жизнедеятельности»  
Рабочую программу составила

 С.К. Белякин

Руководитель

программы магистратуры

 Н.К. Смирнова

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела

 Г.В.Казанкова

Начальник

управления образовательных деятельности

 И.В.Григоренко

Специалист по учебно-методической работе, 2  
учебно-методического отдела

Г.В.Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачётных единицы трудоёмкости (144 академических часа)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дис-циплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	136	136
Контрольная работа	18	18
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	91	91
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам:	144	144

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

### В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности» относится к части формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору цикла Б1.В.ДВ.2. Является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Мониторинг и экспертиза безопасности объектов;
- Контроль, прогнозирование, управление безопасностью;
- Пожарная безопасность в организации.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для инженерной деятельности при проектировании средств и систем автоматизации, выполнения выпускной квалификационной работы.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- знание основных законов естественнонаучных дисциплин; методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования; правил оформления конструкторской документации;
- умение использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства; применять свои знания к решению практических задач;
- владение навыками работы с компьютерной техникой, электротехнической и контрольно-измерительной аппаратурой, электронными устройствами;

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности» является приобретение студентами знаний о современных методах автоматизированных измерений уровня безопасности

Задачами дисциплины являются: ознакомление с областью применения методов автоматизированных измерений уровня безопасности, классификацией и характеристиками мехатронных устройств, изучение принципов действия элементов исполнительной, управляющей и информационной подсистем мехатронных устройств, обеспечивающих защиту человека в техносфере.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность планировать, разрабатывать и совершенствовать системы управления техносферной безопасностью(ПК-1);
- способность разрабатывать и реализовывать организационно-технические мероприятия в области безопасности, организовывать и внедрять систему менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятиях и в организациях(ПК-7);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности для защиты человека в техносфере (для ПК-1);
- Уметь выбирать компоненты мехатронных систем на основе анализа автоматизируемого процесса управления для повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения (для ПК-7);
- Уметь выбирать системы автоматизированных измерений уровня безопасности для обеспечения пожарной безопасности организации (для ПК-1).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Введение	0,5	-
2	Измерения, методы измерений, классификация измерений систем	1	-
3	Датчики, применяемые в автоматизированных измерениях уровня безопасности	0,5	2
4	Функциональные схемы информационно-измерительных систем	0,5	-
5	Технические системы управления, контроля и обработки информации, получаемой от информационно-измерительных систем	1	2
6	Перспективные методы измерений уровня безопасности	0,5	-
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### Тема 1. Введение

История и предпосылки автоматизации в сфере измерений уровня безопасности. Влияние уровня развития компьютерной техники на методы автоматизированных измерений.

### Тема 2. Измерения, методы измерений, классификация измерений безопасности систем

Классификация измерений. Методы измерений уровня безопасности. Критерии и классификация измерений безопасности в техносфере.

### Тема 3. Датчики, применяемые в автоматизированных измерениях уровня безопасности

Преобразование измеряемой величины в сигнал для измерения, передачи, преобразования, хранения и регистрации информации об уровне безопасности. Чувствительный элемент. Усиление сигнала, линейаризация, калибровка, аналого-цифрового преобразования и интерфейс для интеграции в системы управления.

### Тема 4. Функциональные схемы информационно-измерительных систем

Информационно-измерительные системы и особенности их метрологического обеспечения. Назначение и виды ИИС. Принципы построения функциональных схем.

### Тема 5. Технические системы управления, контроля и обработки информации, получаемой от информационно-измерительных систем

Микроконтроллеры и микропроцессоры в автоматизированных системах уровня безопасности. Применение программируемых логических контроллеров в АСУ безопасности.

### Тема 6. Перспективные методы измерений уровня безопасности

Адаптивные методы настройки автоматизированных измерений. Алгоритмы нечёткой логики. Искусственные нейронные сети.

## 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
3	Датчики, применяемые в автоматизированных измерениях уровня безопасности	Изучение и тестирование характеристик датчиков	
5	Технические системы управления, контроля и обработки информации, получаемой от информационно-измерительных систем	Управление пневматическим и электрическим двигателями, применяемыми в системах измерения уровня безопасности	2
<b>Всего:</b>			<b>4</b>

#### 4.4. Контрольная работа

Контрольная работа проводится в виде представления и защиты подготовленного обучающимся в ходе самостоятельной подготовки учебного проекта по тематике «Анализ показателей уровня безопасности и выбор методов и средств автоматизированных измерений для них» по индивидуальным исходным данным.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Для определения степени усвоения лекционного материала и закрепления отдельных положений, изучаемых тем, на лабораторных занятиях преподавателем запланировано применение тестовых заданий и выполнение индивидуальных задач по модификации обучающимися вариативной части выполненных лабораторных работ. Важным аспектом процесса формулирования и решения задач является применение системного использования профессионального контекста – метода контекстного обучения.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение контрольной работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуема я трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	
Введение	83
Измерения, методы измерений, классификация измерений применительно к безопасности	8
Датчики, применяемые в автоматизированных измерениях уровня безопасности	15
Функциональная схема информационно-измерительной системы	15
Технические системы управления, контроля и обработки информации, получаемой от информационно-измерительных систем	15
Перспективные направления совершенствования методов автоматизированных измерений уровня безопасности	15
Подготовка к лабораторным занятиям (по 4 ч. за занятие)	8
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к экзамену	27
<b>Всего:</b>	<b>136</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в компьютерном классе кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности».

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Контрольная работа
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Индивидуальные задачи и тестовые задания для лабораторных работ
4. Банк заданий и вопросов к экзамену

### 6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая аттестация работы обучающихся по дисциплине «Современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности» производится по билетам, содержащим два вопроса. Время, отводимое обучающемуся на подготовку и устный ответ составляет 1 астрономический час.

Результаты экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### 6.3. Примеры оценочных средств для экзамена

### Примерный список вопросов к экзамену

1. История и предпосылки автоматизации в сфере измерений уровня безопасности.
2. Влияние уровня развития компьютерной техники на методы автоматизированных измерений.
3. Измерения, методы измерений, классификация измерений безопасности систем. Классификация измерений.
4. Измерения, методы измерений, классификация измерений безопасности систем. Методы измерений уровня безопасности.
5. Измерения, методы измерений, классификация измерений безопасности систем. Критерии и классификация измерений безопасности в техносфере.
6. Преобразование измеряемой величины в сигнал для измерения, передачи, преобразования, хранения и регистрации информации об уровне безопасности.
7. Датчики, применяемые в автоматизированных измерениях уровня безопасности. Чувствительный элемент.
8. Усиление сигнала, линейаризация, калибровка, аналого-цифрового преобразования и интерфейс для интеграции в системы управления.
9. Информационно-измерительные системы и особенности их метрологического обеспечения
10. Функциональные схемы информационно-измерительных систем. Назначение и виды ИИС.
11. Функциональные схемы информационно-измерительных систем. Принципы построения функциональных схем.
12. Микроконтроллеры и микропроцессоры в автоматизированных системах уровня безопасности.
13. Применение программируемых логических контроллеров в АСУ безопасности.
14. Адаптивные методы настройки автоматизированных измерений.
15. Перспективные методы измерений уровня безопасности. Алгоритмы нечёткой логики.
16. Перспективные методы измерений уровня безопасности. Искусственные нейронные сети.

#### 6.4 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

нечёткой логики.



1. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.: 60x90 1/16.- Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : Учебник / В.В. Гуров. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16.- Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

#### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Программные и аппаратные средства информатики [Электронный ресурс] / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков - Красноярск: СФУ, 2015. - 160 с.- Доступ из ЭБС «znanium.com»

### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Карпов Е.К. Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения по курсу «Современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности» // Е.К. Карпов. Курган: КГУ. 2019. - 16 с.
2. Карпов Е.К. Методические указания к комплексу лабораторных работ по курсу «Современные методы автоматизированных измерений уровня безопасности» // Е.К. Карпов. Курган: КГУ. 2019. - 16 с.

### **9. Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com»
- 4.» Гарант»- справочно-правовая система

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

### **11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ»**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры  
**20.04.01 – Техносферная безопасность**  
Направленность:  
**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЭК (144 академических часа)  
Семестр: 4 (заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Измерения, методы измерений, классификация измерений безопасности систем. Датчики, применяемые в автоматизированных измерениях уровня безопасности. Функциональные схемы информационно-измерительных систем. Технические системы управления, контроля и обработки информации, получаемой от информационно-измерительных систем. Перспективные методы измерений уровня безопасности.

Трудоемкость дисциплины: 4 ЭК (144 академических часа)

систем. датчики, применяемые в автоматизированных измерениях  
безопасности. Функциональные схемы информационно-измерительных