

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Турилова Е.А.

" 28 апреля 2023 г.



Программа дисциплины
Основы КИПиА

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.т.н. (доцент) Ильясов Т..Ш.

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- физические основы измерений различных технологических параметров; номенклатуру средств измерений в соответствии со стандартом ГСП;
- требования к техническому обслуживанию средств измерений в соответствии с эксплуатационной документацией;
- методы измерений физических величин, методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли; методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений.

Должен уметь:

- выполнить расчеты параметров технических средств автоматизации в соответствии с требованиями технологического процесса и условий эксплуатации;
- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ;
- определять статические, динамические и метрологические характеристики средств и систем измерений.

Должен владеть:

- методами настройки аналоговых и дискретных средств автоматического контроля и регулирования;
- навыками работы с измерительными приборами и другими инструментами, используемыми при вводе в эксплуатацию средств измерений;
- навыками расчетных приемов с использованием известных пакетов программ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и навыки в практической деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 – Мехатроника и робототехника и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного

на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	в т.ч. лекции в эл.форме	Практические занятия, всего	в т.ч. практические в эл.форме	Лабораторные работы, всего	в т.ч. лабораторные в эл.форме	
1.	Тема 1. Введение. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.	4	2		2				4
2.	Тема 2. Основные положения теории измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.	4	4		4				8
3.	Тема 3. Средства измерений. Оценка точности рабочих средств измерений.	4	4		4				8
4.	Тема 4. Общие вопросы измерения неэлектрических величин.	4	4		4				8
5.	Тема 5. Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов.	4	2		2				4
6.	Тема 6. Приборы для измерения температуры.	4	4		4				8
7.	Тема 7. Приборы для измерения давления.	4	4		4				8
8.	Тема 8. Приборы для измерения уровня.	4	4		4				8
9.	Тема 9. Приборы для измерения вязкости.	4	2		2				4
10.	Тема 10. Приборы для измерение концентрации растворов.	4	2		2				4
11.	Тема 11. Приборы для измерение расхода и количества веществ.	4	2		2				4
12.	Тема 12. Приборы аналитического контроля.	4	2		2				4
	Итого:	4	36		36				72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.

Структура систем автоматизации, технологические объекты управления как источники измерительной информации. Технические измерения в АСУ ТП. Основные направления развития технических измерений и обеспечение промышленных производств и научных исследований необходимыми средствами измерений. Назначение и принцип построения ГСП.

Тема 2. Основные положения теории измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.

Термины и определения метрологии. Определение процесса измерения. Уравнение измерения. Виды и методы измерений. Классификация измерений. Погрешности измерений. Меры. Эталоны единиц. Поверка средств измерений.

Тема 3. Средства измерений. Оценка точности рабочих средств измерений.

Классификация средств измерений. Статические и динамические характеристики средств измерений. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей средств измерений. Виды погрешностей. Нормируемые метрологические характеристики.

Тема 4. Общие вопросы измерения неэлектрических величин.

Методы измерений. Общие свойства и классификация измерительных преобразователей. Нормирующие

преобразователи с силовой компенсацией. Нормирующие преобразователи со статической автокомпенсацией. Преобразователи перемещения (дифференциально – трансформаторные ДТ, ферродинамические ФД).

Тема 5. Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов.

Магнитоэлектрические милливольтметры. Магнитоэлектрические логометры. Принципиальные схемы, конструктивные особенности. Дополнительные устройства.

Тема 6. Приборы для измерения температуры.

Классификация методов и средств измерений температуры. Температурные шкалы и способы их воспроизведения. Термометры расширения. Манометрические термометры. Динамические характеристики зондовых термопреобразователей. Понятие показателя тепловой инерции и методы его определения. Термоэлектрические преобразователи температуры (ТЭП). Номинальные статические характеристики (НСХ). Измерительные цепи с ТЭП. Особые случаи измерения температуры. Основные технические характеристики. Термопреобразователи сопротивления (ТПС). Стандартные НСХ. Измерительные цепи с ТПС. Особенности измерительных схем с ТПС. Пирометры излучения (теоретические основы, квазимонохроматические, спектрального отношения, полного излучения).

Тема 7. Приборы для измерения давления.

Классификация методов и средств измерений давления. Гравитационные, деформационные, электрические приборы для измерения давления. Основные конструктивные особенности и характеристики.

Тема 8. Приборы для измерения уровня.

Визуальные, поплавковые, буйковые, гидростатические средства измерения уровня. Электрические и ультразвуковые уровнемеры.

Тема 9. Приборы для измерения вязкости.

Капиллярные, шариковые, ротационные вискозиметры.

Тема 10. Приборы для измерения концентрации растворов.

Контактная и бесконтактная кондуктометрия. Потенциометрический метод анализа.

Тема 11. Приборы для измерения расхода и количества веществ.

Классификация методов и средств измерений расхода и количества веществ. Основные требования к приборам измерения расхода. Расходомеры переменного перепада давления. Анализаторы при дросселировании потока. Стандартные сужающие устройства (ССУ). Методика расчета расходомеров – дифманометров. Правила соединения сужающих устройств с ДМ. Специальные сужающие устройства.

Тема 12. Приборы аналитического контроля.

Качество сырья и материалов. Автоматический контроль качества сырья и материалов. Классификация автоматических анализаторов. Структурные схемы и сигналы автоматических анализаторов. Агрегатные средства аналитической техники. Масс-спектрометрия и хроматография.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Harvard business review Россия - <http://hbr-russia.ru/>

Библиотека управления - <http://www.cfin.ru/>

Журнал "Евразийская экономическая интеграция" - <http://www.eabr.org/r/research/publication/eei/>

Официальный портал Правительства РФ - <http://government.ru/>

Федеральная антимонопольная служба России - <http://www.fas.gov.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
зачет с оценкой	Зачет проводится в письменной форме. В билет включаются тестовые вопросы, открытые вопросы и задачи из перечня вопросов для подготовки к зачету. Студенту дается 60 минут для выполнения своего варианта зачетного задания. По завершению основной части зачета обучающийся может добрать необходимые баллы в ходе устного опроса студента преподавателем.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 38.03.04 "Государственное и муниципальное управление" и профилю подготовки "Государственное и муниципальное управление".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Основы КИПиА

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
*Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной
инженерии КФУ*

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Б1.В.ДВ.01.02 Основы КИПиА**

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 – Мехатроника и
робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**
- 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ**
- 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**
 - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
 - 4.1.1. Устный опрос*
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Тестирование*
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.3. Письменное задание*
 - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.3.2. Критерии оценивания
 - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
 - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
 - 4.2.1. По дисциплине предусмотрен экзамен*
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Проверяемые результаты обучения для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-!0 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательство и нормы в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды; - физические основы измерений различных технологических параметров; номенклатуру средств измерений в соответствии со стандартом ГСП; - требования к техническому обслуживанию средств измерений в соответствии с эксплуатационной документацией; - методы измерений физических величин, методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли; методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять различные методы и средства для обеспечения безопасности работников; - выполнить расчеты параметров технических средств автоматизации в соответствии с требованиями технологического процесса и условий эксплуатации; - выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ; - определять статические, динамические и метрологические характеристики средств и систем 	<p>Текущий контроль:</p> <p>устный опрос, тестирование, письменное задание.</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>экзаменационные вопросы</p>

	<p>измерений.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа данных, выявления проблем и нахождения оптимальных решений для обеспечения безопасности и снижения негативного воздействия на окружающую среду; - методами настройки аналоговых и дискретных средств автоматического контроля и регулирования; - навыками работы с измерительными приборами и другими инструментами, используемыми при вводе в эксплуатацию средств измерений; - навыками расчетных приемов с использованием известных пакетов программ. 	
--	---	--

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Критерии оценивания результатов обучения			
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ОПК-!0 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Знает, подробно описывает методы измерений физических величин, методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли; методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений.	Знает и перечисляет методы измерений физических величин, методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли; методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений.	Знает некоторые методы измерений физических величин, методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли; методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений.	Имеет ошибочное представление о методах измерений физических величин, методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли; методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений.

	Умеет самостоятельно выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ	Умеет с незначительными ошибками выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ	Умеет с некоторыми ошибками выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ	Умеет с грубыми ошибками выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ
	Владеет и демонстрирует навыки работы с измерительными приборами и другими инструментами, используемыми при вводе в эксплуатацию средств измерений	Демонстрирует навыки работы с измерительными приборами и другими инструментами, используемыми при вводе в эксплуатацию средств измерений	Демонстрирует отдельные навыки работы с измерительными приборами и другими инструментами, используемым и при вводе в эксплуатацию средств измерений	Демонстрирует слабые навыки работы с измерительными приборами и другими инструментами, используемыми при вводе в эксплуатацию средств измерений

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

4 семестр:

Текущий контроль:

устный опрос (ОПК-10) -30 баллов,

тестирование (ОПК-10) -10 баллов,

письменное задание (ОПК-10)-10 баллов.

Итого; 30+10+10=50 баллов

Экзамен-50 баллов

50+50=100 баллов

Соответствие

баллов и оценок:

0-55 – неудовлетворительно

55-70 – удовлетворительно

71-85 – хорошо

86-100 – отлично

1. Устный опрос

На каждом практическом занятии работа студента оценивается по 100-балльной шкале: ниже 56 – неуд., 56-70 – удовл., 71-85 – хорошо, 86-100 – отлично. За очень хорошую работу студент может заработать до 120 баллов за занятие. В конце семестра вычисляется среднее арифметическое оценок на всех занятиях и умножается на коэффициент 0,5, то есть при

ответе на 100 баллов на каждом занятии студент получает 50 баллов в итоговой сумме. Если студент набирает больше 50 баллов, излишек идет в счет недоработок по другим заданиям.

При выставлении баллов учитываются следующие параметры:

- подготовка по вопросам, заданным на дом;
- понимание пройденных тем;
- способность трансформировать идею, применять её к эмпирическому материалу;
- при работе с текстом: способность адекватно извлекать отдельные смыслы из текста, способность видеть связи между частями текста.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: $50+50=100$ баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для экзамена:³

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

На каждом практическом занятии работа студента оценивается по 100-балльной шкале: ниже 56 – неуд., 56-70 – удовл., 71-85 – хорошо, 86-100 – отлично. За очень хорошую работу студент может заработать до 120 баллов за занятие. В конце семестра вычисляется среднее арифметическое оценок на всех занятиях и умножается на коэффициент 0,5, то есть при ответе на 100 баллов на каждом занятии студент получает 50 баллов в итоговой сумме. Если студент набирает больше 50 баллов, излишек идет в счет недоработок по другим заданиям.

4.1.1.2. Критерии оценивания

При выставлении баллов учитываются следующие параметры:

- подготовка по вопросам, заданным на дом;
- понимание пройденных тем;
- способность трансформировать идею, применять её к эмпирическому материалу;
- при работе с текстом: способность адекватно извлекать отдельные смыслы из текста, способность видеть связи между частями текста.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Вопросы:

1. Измерения (классификация, методы).
2. Погрешности измерения (классификация, определения).
3. Законы распределения погрешностей (числовые характеристики).
4. Обработка результатов прямых многократных измерений.
5. Статические и динамические погрешности (определение, расчеты).
6. Метрология (определения, задачи).
7. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
8. Оценка точности рабочих средств измерений.
9. Расчет суммарной погрешности измерений.
10. Понятие о поверке приборов метрологического контроля.
11. Задачи метрологической службы предприятия.
12. Обработка результатов прямых многократных измерений.

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения

Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте – 10 тестовых заданий.

4.1.2.2. Критерии оценивания

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Итого за тестирование студент может заработать до 10 баллов.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

1. Единицы измерения проводимости вещества

Бош

Сименс

Тесла

2. Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является

постоянным

переменным

пульсирующим

3. Измерение тока в цепи производят путем

включением амперметра в разрыв цепи

включением амперметра параллельно цепи допустимы
оба варианта

4. Датчик давления с токовым выходом 0...20 мА может быть подключен к вторичному прибору

по двухпроводной схеме

по трех- или четырехпроводной схеме

по двух-, трех- или четырехпроводной схеме

5. Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с

серединой шарика

нижней точкой шарика

верхней точкой шарика

6. Основным критерием выбора компенсационного провода для термопары является

сечение жилы провода

градуировка термопары

удельное сопротивление провода на погонный метр

7. Наибольшая точность измерения температуры термометром сопротивления достигается при

двухпроводной схеме подключения
трехпроводной схеме подключения
четырёхпроводной схеме подключения

точность измерения зависит только от сечения жил соединительных проводников

8. Эксплуатация приборов КИП с просроченным сроком поверки не допускается

допускается в случае, если данные приборы не установлены на узлах коммерческого учета или в системах автоматики безопасности

9. Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода
технической воды питьевой воды
дистиллированной воды
пульпы и эмульсий

10. Труба Вентури это устройство для измерения
уровня
давления
расхода

4.1.3. Письменная работа

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Выполняется на занятии. Каждый студент получает задание, которое должен рассчитать самостоятельно. Задание направлено на проверку уровня усвоенных знаний.

4.1.3.2. Критерии оценивания

Каждое задание дает до 10 баллов.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

- 1) расчет и конструирование расходомеров переменного перепада давления со стандартной диафрагмой;
- 2) расчет шкалы ротаметра и конструирование его деталей;
- 3) расчет поплавкового уровнемера и конструирование его деталей;
- 4) расчет параметров схемы температурной компенсации кондуктометрического концентромера.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. По дисциплине предусмотрен экзамен.

4.2.1.1. Порядок проведения.

Экзамен проходит по билетам. В каждом билете три вопроса.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Максимум за экзамен можно набрать 50 баллов.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы к экзамену:

1. Измерения (классификация, методы).
2. Погрешности измерения (классификация, определения).

3. Законы распределения погрешностей (числовые характеристики).
4. Обработка результатов прямых многократных измерений.
5. Статические и динамические погрешности (определение, расчеты).
6. Метрология (определения, задачи).
7. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
8. Оценка точности рабочих средств измерений.
9. Расчет суммарной погрешности измерений.
10. Понятие о поверке приборов метрологического контроля.
11. Задачи метрологической службы предприятия.
12. Обработка результатов прямых многократных измерений.
13. Средства измерений (классификация, определения).
14. Измерительные преобразователи (назначение, классификация). Элементарные преобразователи.
15. Преобразователь э.д.с. термопары и термометры сопротивления.
16. Измерительные приборы непосредственной оценки. (милливольтметры, логометры).
17. Автоматические измерительные приборы следящего уравнивания (принципы построения, классификация). Автоматические потенциометры, мосты.
18. Автоматические измерительные приборы с дифференциально-трансформаторными и ферро-динамическими преобразователями.
19. Методы и приборы для измерения температуры (классификация, принципы действия, области применения).
20. Термометры расширения и манометрические термометры.
21. Термоэлектрические преобразователи.
22. Термометры сопротивления, динамические характеристики погружных термопреобразователей.
23. Пирометры излучения.
24. Методы и приборы для измерения давления.
25. Жидкостные и поплавковые манометры.
26. Деформационные манометры.
27. Тензорезистивные манометры. Схемы их подключения.
28. Методы и приборы для измерения уровня веществ.
29. Уровнемеры поплавковые, указательные стекла.
30. Гидростатические уровнемеры.
31. Емкостные уровнемеры.
32. Акустические уровнемеры.
33. Радиоизотопные уровнемеры.
34. Методы и приборы для измерения количества веществ.
35. Контактные методы и приборы для измерения количества веществ. Расходомеры переменного перепада давления.
36. Расходомеры обтекания.
37. Бесконтактные методы и приборы для измерения расхода веществ (электромагнитные, ультразвуковые).
38. Тепловые методы и приборы для измерения расхода веществ.
39. Методы и приборы для измерения физических свойств веществ. Плотномеры.
40. Методы и приборы для измерения вязкости веществ.
41. Методы и приборы для измерения электропроводности веществ.
42. Контактные кондуктометры.
43. Бесконтактные кондуктометры.
44. Роль контроля качества продукции в технологическом процессе

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. – Москва: Академия, 2022.- 384 с.- ISBN 978-5-7695-8764-1
2. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2023. - 592 с.- ISBN 978-5-904757-56-4.
3. Измерения технологических параметров на горных предприятиях : учебное пособие / О. А. Ковалева, Б. С. Заварыкин, С. В. Лукичева, О. Н. Коваленко. — Красноярск : СФУ, 2014. — 154 с. — ISBN 978-5-7638-2974-7.

Дополнительная литература:

1. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства: учебник. - М.: ИЦ «Академия», 2015.- 228с.
2. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник/ С.А.Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н.Толстов. - М.: ИЦ «Академия», 2015.- 464с.
3. Шишмарев В.Ю.Электротехнические измерения: учебник.-М.: ИЦ «Академия» 2015г.-304с.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows