

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05

Информационно-измерительные системы и устройства

Учебный план: _____ ФГОС3++zm150404-123_24-13.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки: _____
(специальность) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: _____
(специализация) Системы автоматизации и управления технологическими процессами

Уровень образования: _____
магистратура

Форма обучения: _____
заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1	УП	8	4	4	155	9	5	Экзамен
	РПД	8	4	4	155	9	5	
Итого	УП	8	4	4	155	9	5	
	РПД	8	4	4	155	9	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Бахтин А.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области информационно-измерительной техники. Обучить основам метрологического обеспечения единства измерений и достижения требуемой точности результатов измерений электрических величин.

1.2 Задачи дисциплины:

Практическое освоение студентами современных методов практического использования информационно-измерительной техники и приобретение навыков применения ее при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, а также использования технической и нормативной документации. Приобретение способности обоснованно выбирать информационно-измерительную технику согласно техническому заданию.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Метрологическое и информационное обеспечение систем автоматизации и управления

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве;
Знать: состав и структуру основных нормативных документов для аналоговых и цифровых систем и устройств.
Уметь: разрабатывать нормативные документы для цифровых измерительных систем и устройств.
Владеть: навыками работы с нормативными документами, касающимися качества продукции.
ОПК-9: Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;
Знать: правила оформления научных публикаций.
Уметь: представлять результаты исследований в виде научных публикаций.
Владеть: навыками оформления результатов исследований в виде публикаций.
ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;
Знать: требования к технологическим показателям автоматизированного оборудования.
Уметь: определять показатели технологического оборудования по результатам испытаний.
Владеть: навыками проведения испытаний для определения технологических показателей оборудования.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)	
Раздел 1. Исходные понятия и основные этапы измерительных информационных технологий	1				
Тема 1. Современное состояние измерительных информационных технологий. Номенклатура основных величин, подлежащих измерениям в промышленности, научных исследованиях, медицине, экологии. Метрология и метрологическое обеспечение. Лабораторная работа №1 Изучение принципов расчета погрешностей измерительных каналов.		1	1	1	20
Тема 2. Средства измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные информационные системы. Характеристики качества результатов измерений. Правила округления при измерениях. Основные этапы измерительных технологий. Примеры взаимодействия датчиков с объектом измерений. Лабораторная работа № 2 Изучение датчиков и измерительных преобразователей.		2	1	1	20
Раздел 2. Метрологические структурные схемы измерительных каналов измерительных информационных систем					
Тема 3. Статический режим измерений, прямые измерения. Общая метрологическая структурная схема. Примеры погрешности применения средства измерений. Частная метрологическая структурная схема. Отличие функции преобразования измерительного канала от линейной. Лабораторная работа №3 Получение функции преобразования измерительных устройств. Анализ нелинейности преобразующей функции.		1	0,5	0,5	20
Тема 4. Динамический режим измерений, прямые и косвенные измерения. Метрологическая структурная схема измерений мгновенных значений величины. Лабораторная работа №4 Статистическая обработка измерительной информации.		1	0,5	0,5	20
Раздел 3. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.					

Тема 5. Характеристики погрешностей средств измерений. Расчет погрешностей. Нормальные и рабочие условия эксплуатации. Определение поправочных коэффициентов. Модели распределения погрешностей по функции преобразования. Лабораторная работа №5 Изучение методов минимизации погрешностей измерений.		1	0,5	0,5	40
Тема 6. Характеристики преобразования измеряемой величины и сигналов измерительной информации в измерительных информационных системах. Характеристики взаимодействия с объектом и внешними средствами измерений. Лабораторная работа №6 Изучение чувствительности и инерционности измерительных преобразователей и каналов связи.		2	0,5	0,5	35
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	4	4	155
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			6,5
Всего контактная работа и СР по дисциплине		18,5			161,5

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-4	1. Освоил состав и структуру основных нормативных документов для аналоговых и цифровых систем и устройств. 2. Способен разрабатывать нормативные документы для цифровых измерительных систем и устройств. 3. Использует навыки работы с нормативными документами, касающимися качества продукции.
ОПК-9	1. Освоил правила оформления научных публикаций. 2. Способен представлять результаты исследований в виде научных публикаций. 3. Применяет навыки оформления результатов исследований в виде публикаций.
ОПК-10	1. Освоил требования к технологическим показателям автоматизированного оборудования. 2. Способен определять показатели технологического оборудования по результатам испытаний. 3. Использует навыки проведения испытаний для определения технологических показателей оборудования.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Ответ студента содержит глубокое знание материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса, по сравнению с учебной литературой. Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы	Практическое задание выполнено в полном объеме с соблюдением требуемой последовательности действий, самостоятельно.

	преподавателя.	
4 (хорошо)	Ответ студента свидетельствует о полном знании материала по программе и о знании рекомендованной литературы, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.	Выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета
3 (удовлетворительно)	Ответ студента содержит поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса, стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.	Работа выполнена не полностью но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе выполнения приема были допущены ошибки.
2 (неудовлетворительно)	Ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.	Работа выполнена не полностью и объём выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов если приемы выполнялись неправильно.

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Классификация методов измерений.
2	Нулевой и дифференциально-разностный методы измерения.
3	Меры и наборы мер
4	Измерительные преобразователи
5	Измерительные приборы
6	Измерительные установки и системы
7	Особенности снятия показаний с приборов стрелочного типа
8	Исходные понятия и основные этапы измерительных информационных технологий
9	Характеристики качества результатов измерений
10	Правила округления при измерен
11	Основные этапы измерительных технологий
12	Статический режим измерений, прямые измерения
13	Общая метрологическая структурная схема
14	Частная метрологическая структурная схема.
15	Динамический режим измерений, прямые измерения
16	Косвенные измерения
17	Классификация погрешностей средств измерений и результатов измерений
18	Метрологические характеристики средств измерений, подлежащие нормированию
19	Характеристики погрешности средств измерений
20	Характеристики взаимодействия с объектом и внешними средствами измерений
21	Характеристики преобразования измеряемой величины и сигналов измерительной информации в измерительных информационных системах

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы тока по зависимости $I = U / R$, где U – напряжение; R – сопротивление. 2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы $F = m \cdot a$, где m – масса; a – ускорение.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Преподаватель принимает экзамен только при надлежащим образом оформленной зачетной книжки. При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Критерии оценки ответа студента на зачете доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Должны быть выполнены и защищены все лабораторные работы.

В процессе обучения студентом выполняется контрольная работа по дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
А.В. Бахтин, И.В. Ремизова	Технологические измерения, приборы и информационно-измерительные системы: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1614867571.pdf
Пустовая, О. А., Пустовой, Е. А.	Информационно-измерительные системы и АСУ ТП	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124208.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Селиванова, З. М.	Информационно-измерительные системы	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	http://www.iprbookshop.ru/99759.html
Селиванова, З. М.	Информационно-измерительные системы	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbookshop.ru/99759.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

Аудитория	Оснащение
Б-411	Лабораторные стенды - исследование термометров электрического сопротивления, мультимедийное оборудование.
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска