

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.В.03	Метрологическое и информационное обеспечение систем автоматизации и управления
----------------	--

Учебный план: _____ ФГОС3++zm150404-1_26-13.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.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	8	8	124	4	4	Зачет
	РПД	8	8	124	4	4	
Итого	УП	8	8	124	4	4	
	РПД	8	8	124	4	4	

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:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области разработки и использования способов и методов метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления и достижения требуемого единства измерительного обеспечения систем автоматизации и управления. Сформировать у обучающихся устойчивую мотивацию к самообразованию путем организации их самостоятельной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные методы разработки и использования метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления.
- Раскрыть принципы использования метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления.
- Продемонстрировать особенности использования метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления для различных технологических процессов и производств.
- Приобрести практические навыки разработки метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в своей профессиональной деятельности
Знать: отечественную и международную нормативную базу в области метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления.
Уметь: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.
Владеть: навыками проведения научно-исследовательских работ в соответствии с нормативными документами в области метрологического и информационного обеспечения.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	
Раздел 1. Основные положения метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	1			
Тема 1. Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления на всех этапах их жизненного цикла. Рассматриваются основы МО систем контроля, управления и испытаний с точки зрения современных положений метрологии включая международные стандарты. Государственный контроль и надзор. Государственные испытания, метрологическая экспертиза, надзор, метрологический контроль. Отличительные признаки каждого из рассматриваемых понятий. Сходство и различие. Обсуждаются правила использования государственного надзора за СИ, которые отвечают за безопасность жизнедеятельности, медицинское использование и экологическую. Безопасность.		1	1	12
Тема 2. Метрологическая аттестация, калибровка, поверка технических средств систем автоматизации и управления. Особенности сертификации САиУ. Метрологическое и информационное обеспечение технологических процессов. Метрологическая экспертиза технологических проектов, анализ выбора средств и систем автоматизации и управления, метрологическое обслуживание технологических процессов и систем автоматизации и управления. Анализируются мероприятия по метрологическому обслуживанию информационному обеспечению САиУ.		1	1	10
Раздел 2. Метрологический надзор за состоянием и применением СИ в системах автоматизации и управления.				
Тема 3. Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых параметров в САиУ. Обсуждаются методики выполнения измерений различных физических величин, из разработка и аттестация, определяется периодичность использования. Проведение работ по контролю и обновлению эталонной базы, поверочного оборудования САиУ. Рассматриваются вопросы создания рабочих эталонов для контролируемых параметров технологических процессов, включая рабочие эталоны специальных физических величин. Поверка и калибровка СИ		0,5	0,5	13

Тема 4. Разработка и аттестация методик поверки и калибровки СИ. Обсуждается порядок разработки методик поверки и калибровки СИ и систем измерений. Приводятся правила аттестации методик поверки и калибровки средств и систем измерения. Разработка информационного обеспечения САиУ.		0,5	0,5	12
Тема 5. Установление периодичности проверок и калибровок СИ и календарных планов и графиков их проведения. Рассматриваются подходы к определению периодичности проверок и калибровок средств измерений, исходя из анализа метрологической надёжности СИ с учётом их постепенных метрологических отказов.		0,5	0,5	12
Раздел 3. Метрологическая аттестация систем автоматизации и управления				
Тема 6. Разработка нормативных документов на метрологическую аттестацию САиУ. Приводятся положения по метрологической аттестации САиУ и рассматриваются правила разработки нормативных документов по метрологической аттестации САиУ. Разработка программ метрологической аттестации и нормативной документации на методы и средства определения метрологических и точностных характеристик САиУ. Анализируется содержание программ метрологической аттестации САиУ, включая методы и средства определения метрологических и точностных характеристик каналов измерения и управления соответственно. Метрологическое обеспечение нормативной документации		1	1	12
Тема 7. Методики выполнения измерений в системах автоматизации и управления. Разработка нормативных документов для создания методик выполнения измерений. Требования к погрешностям измерений основных (статистических, динамических, невоспроизводимости) и дополнительных. Приводятся требования к методикам выполнения измерений САиУ. Рассматриваются погрешности СИ в статическом и динамическом режимах. Анализируются дополнительные погрешности СИ.		1	1	12

Тема 8. Метрологическая экспертиза нормативной и проектной документации для систем автоматизации и управления. Законодательные акты на метрологическую экспертизу. Организация метрологической экспертизы. Анализ регламентируемых метрологических и точностных характеристик. Рассматриваются правила создания и использования нормативной документации по метрологической экспертизе разработок, проектирования и эксплуатации технологических процессов. Анализируются метрологические и точностные характеристики для САиУ технологическими параметрами.		1	1	12
Раздел 4. Автоматизация метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.				
Тема 9. Методики выполнения измерений в системах автоматизации и управления. Общие положения и определения. Методы контроля метрологических и точностных характеристик. Обсуждаются методики выполнения измерений для этапов разработки, проектирования и эксплуатации САиУ. Анализируются метрологические и информационные характеристики САиУ.		1	1	14
Тема 10. Программно-алгоритмическое обеспечение МО систем автоматизации и управления. Рассматривается программно-алгоритмическая реализация МОСАиУ. Приводятся методы и средства внутрисистемной диагностики метрологических характеристик каналов в САиУ.		0,5	0,5	15
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	8	124
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		16,25		124

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

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

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-2	1. Имеет представление об отечественной и международной нормативной базе в области метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления. 2. Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. 3. Демонстрирует навыки проведения научно-исследовательских работ в соответствии с нормативными документами в области метрологического и информационного обеспечения.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания основных положений метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления, знает законы метрологического контроля и надзора, проведения основных метрологических операций (аттестации, проверки, калибровки) средств измерений, документальное сопровождение, автокоррекция метрологических характеристик измерительных каналов автоматической системы управления технологических процессов.	Представленный реферат полностью отражает тему. Студент использует оригинальный и грамотный метод изложения материала. Реферат сдан до зачета.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может изложить основные положения метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами, плохо ориентируется в теоретическом и практическом использовании основных метрологических операций для средств измерений, не знаком с нормативными документами государственного контроля и надзора, с программно-алгоритмическим и информационным обеспечением систем измерений и контроля.	Тема в реферате не отражена или реферат не представлен. Допущены ошибки при изложении материала.

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

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления на всех этапах их жизненного цикла.
2	Основы МО систем контроля, управления и испытаний.
3	Основные метрологические операции
4	Метрологическая аттестация, калибровка, поверка технических средств систем автоматизации и управления.
5	Особенности сертификации САиУ.
6	Метрологическое и информационное обеспечение технологических процессов.
7	Метрологическая экспертиза технологических проектов.
8	Метрологическое обслуживание технологических процессов и систем автоматизации и управления.
9	Метрологический надзор за состоянием и применением СИ в системах автоматизации и управления.
10	Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых параметров в САиУ.
11	Методики выполнения измерений различных физических величин.
12	Проведение работ по контролю и обновлению эталонной базы и поверочного оборудования.
13	Создание рабочих эталонов для контролируемых параметров технологических процессов.
14	Разработка и аттестация методик поверки и калибровки СИ.
15	Правила аттестации методик поверки и калибровки средств и систем измерений.
16	Разработка информационного обеспечения САиУ.
17	Установление периодичности поверок и калибровок СИ и календарных планов и графиков их проведения.

18	Метрологическая аттестация систем автоматизации и управления
19	Разработка нормативных документов на метрологическую аттестацию САиУ.
20	Метрологическое обеспечение нормативной документации
21	Методики выполнения измерений в системах автоматизации и управления.
22	Метрологическая экспертиза нормативной и проектной документации для систем автоматизации и управления.
23	Автоматизация метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
24	Программно-алгоритмическое обеспечение МО систем автоматизации и управления.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Темы рефератов.

1. Особенности и задачи метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
2. Государственные испытания, экспертиза и надзор.
3. Метрологическое обеспечение технологических процессов.
4. Мероприятия по метрологическому обслуживанию систем автоматизации и управления.
5. Метрологический надзор за состоянием и применением систем измерений для автоматических систем управления технологическими процессами.
6. Разработка и аттестация поверок и калибровок средств измерений.
7. Метрологическая надежность и анализ межповерочных интегралов.
8. Нормативные документы на метрологическую аттестацию систем автоматизации и управления и их разработка.
9. Разработка программ метрологической аттестации систем автоматизации и управления.
10. Методики выполнения измерений для систем автоматизации и управления.
11. Автоматизация метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
12. Автокоррекция метрологических характеристики систем автоматизации и управления.
13. Программно-алгоритмическая поддержка метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
14. Программно-алгоритмическое обеспечение информационно-измерительных систем.
15. Мультиплексоры для информационно-измерительных систем.
16. Научно-исследовательские информационно-измерительные системы.
17. Виртуальные и интеллектуальные измерительные системы.
18. Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время, выделяемое на подготовку студента, - 20 минут. Пользоваться телефонами запрещено. Пользоваться справочной литературой разрешено.

В течение семестра выполняется одна контрольная работа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Ломакина, О. В., Галкин, П. А., Шестаков, К. В.	Метрология и стандартизация	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/123029.html
Верецагина, А. С., Кудрявцева, Ю. С., Иванова, М. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/126570.html

Чернышёв, А. Н., Кантиева, Е. В.	Метрология, стандартизация сертификация и в деревообрабатывающей промышленности	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124121.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Е.П. Дятлова	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf
Князева, Н. В.	Информационное обеспечение систем автоматизации проектирования	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/101792.html

7.2 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>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

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

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду