

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 21.09.2023 14:02:27  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 18 » января 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**  
Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность программы бакалавриата  
**Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2022

Б1.В.04

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
профессор		ст. науч. сотр. Л.В. Новиков

Рабочая программа дисциплины «Информационные измерительные системы» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности протокол от «29» декабря 2021г. № 3  
Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от «29» декабря 2021 № 4  
Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		О.А. Ремизова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	6
4.3. Занятия лекционного типа.....	7
4.4. Занятия семинарского типа.....	8
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	8
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	8
4.5.1 Темы и содержание контрольных работ.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложение № 1.....	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-1</b> Способен осуществлять тестирование, готовить отчетную техническую документацию с соблюдением норм, стандартов и технических условий в области автоматизированных систем управления производством</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Информирован об основных принципах преобразования физических величин, характеризующих состояние и поведение непрерывных технологических процессов, способен предложить методы и средства реализации процесса измерения в автоматическом режиме с использованием цифровых средств обработки информации.</p>	<p><b>Знать:</b> виды погрешностей измерений и методы их вычисления, перечень метрологических характеристик используемого оборудования алгоритмы компьютерной обработки результатов измерений (ЗН-1);</p> <p><b>Уметь:</b> построить измерительный канал информационной измерительной системы, минимизирующий суммарную погрешность измерений (У-1);</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчетов погрешностей измерительных каналов (Н-1).</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен выполнять патентные исследования в области автоматизации, разрабатывать план эксперимента, проводить обработку и формализацию информации, осуществлять разработку математического описания элементов и систем автоматизации в целом, формировать алгоритмическое обеспечение и системы автоматизации с целью улучшения показателей качества выпускаемой продукции.</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Владеет основными положениями теории эксперимента, знает процедуру проведения измерений и вычисления метрологических оценок в условиях разработки и эксплуатации информационных измерительных систем.</p>	<p><b>Знать:</b> основные стандарты единиц физических величин, номенклатуру первичных преобразователей параметров технологического процесса и их характеристики (ЗН-2);</p> <p><b>Уметь:</b> выполнить расчеты перехода из одной системы единиц в другую систему (У-2)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания цифровых измерительных систем, используя стандартные технические средства (Н-2).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.04) и изучается на 3 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика» и «Технологические измерения и приборы», «Электротехника и промышленная электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Вычислительные машины, системы и сети». Полученные в процессе изучения дисциплины «Информационные измерительные системы» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Технические средства автоматизации и управления», «Исполнительные устройства систем управления», «Проектирование систем автоматизации», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>8</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	4 (2)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>91</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр1-Кр2
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Экзамен (9)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Химико-технологические установки, как источники информации	0,5	0,5		12	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1
2.	Виды и структура ИИС	0,5	0,5		19	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1
3	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС	1	1		22	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1
4	Разновидности ИИС	0,5	0,5		14	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1
5	Метрологическое обеспечение ИИС	1	1		24	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1
6	Особенности проектирования ИИС	0,5	0,5			ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1
Итого		4	4	-	91		

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	<b>ПК-1.1</b>	Химико-технологические установки, как источники информации Виды и структура ИИС Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС Разновидности ИИС Метрологическое обеспечение ИИС Особенности проектирования ИИС
2	<b>ПК-3.1</b>	Химико-технологические установки, как источники информации Виды и структура ИИС Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС Разновидности ИИС Метрологическое обеспечение ИИС Особенности проектирования ИИС

#### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><b>Химико-технологические установки, как источники информации.</b></p> <p>Параметры, измеряемые в технологических процессах. Отличие систем автоматического контроля и регулирования. Автоматизированные системы управления технологическими процессами</p>	0,5	ЛВ
2	<p><b>Виды и структура ИИС</b></p> <p>Основные компоненты измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем. Классификация измерительных информационных систем. Системные технические и программные средства измерительных информационных систем.</p>	0,5	ЛВ
3	<p><b>Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС</b></p> <p>Устройства ввода-вывода измерительной информации. Интерфейсы измерительных информационных систем. Открытые протоколы промышленных сетей. Измерительные коммутаторы и контроллеры. Микропроцессоры и ЭВМ в измерительных информационных системах. Устройства индикации, записи и хранения информации.</p>	1	ЛВ
4	<p><b>Разновидности ИИС</b></p> <p>Измерительные системы. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Телеизмерительные системы. Виртуальные измерительные системы. Интеллектуальные измерительные системы. Измерительные информационные системы на основе процессорных средств. Измерительно-вычислительные комплексы. Некоторые особенности развития САПР измерительных информационно-управляющих систем.</p>	0,5	ЛВ
5	<p><b>Метрологическое обеспечение ИИС</b></p> <p>Основные задачи метрологического обеспечения ИИС. Метрологическая аттестация программ и алгоритмов. Метрологические характеристики измерительных каналов. Комплектная и поэлементная поверка (калибровка) ИИС.</p>	1	ЛВ
6	<p><b>Особенности проектирования ИИС.</b></p> <p>Этапы и стадии разработки. Совместимость технических средств</p>	0,5	ЛВ

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую под- готовку	
1	Роль множества измерений в производстве и научном эксперименте. Современные задачи измерений. Назначение и основные функции ИИС	0,5		РД, МШ
2	Роль ЭВМ в системах обработки данных измерений. Особенности специализированных компьютеров в решении задач управления технологическими процессами.	0,5		РД, МШ
3	Технические средства автоматизации. Датчики, измерительные преобразователи, аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Интерфейсы.	1		РД, МШ
4	Погрешности измерительных каналов ИИС. Статические и динамические погрешности.	0,5	1	РД, МШ
5	Способы борьбы с помехами в измерительных каналах. Наводки и случайные помехи. Обеспечение точности и помехоустойчивости измерительных каналов.	1	1	
6	Программные средства ИИС. Операционные системы и прикладное программное обеспечение (ППО). Технология разработки ППО.	0,5		

##### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дис- циплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Роль множества измерений в производстве и научном эксперименте	12	Реферат, доклад на семинаре. Устный опрос
2	Виды и структура ИИС. Структура измерительного канала ИИС. Требования к его элементам.	19	Реферат, доклад на семинаре,. Устный опрос
3	Устройства сбора, первичной обработки и передачи измерительной информации	22	Доклад на семинаре. Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС.	14	Доклад на семинаре, рейтинговые баллы. Устный опрос
5	Метрология и стандартизация ИИС организации.	24	Доклад на семинаре, рейтинговые баллы. Устный опрос

#### 4.5.1 Темы и содержание контрольных работ

Контрольные работы выполняются после завершения лекционных и практических занятий. Результат выполнения контрольных работ оценивается в форме: «зачтено», «не зачтено». Тематика работы включает расчет измерительного канала (ИК) ИИС, анализ статических и динамических погрешностей ИК.

Контрольная работа 1 – Разработка блок-схемы канала измерения и выбор технических средств для его реализации.

Контрольная работа 2 – Расчет погрешности канала измерения по схеме, разработанной в контрольной работе №1.

Варианты заданий к контрольным работам даны в таблице 1.

Таблица 1 - Варианты начальных условий к контрольным работам

№ варианта	Тип Д Или ЧЭ	Диапазон измеряемой величины $D_x$	Максимальная скорость	К	Ом	$V_{сн}$ , В	S, мВ/ кПа
1	ТП	0... 1000 град.С	3,2 град.С/с	7,5	-	-	-
2	ТР	-50...100град.С	2,6 град.С/с	-	52	-	-
3	ду	0...12 м/с <sup>2</sup>	15 м/с <sup>3</sup>	-	-	1	-
4	дд	0...100кПа	62кПа/с	-	-	-	3,27
5	ТП	0...800град,С	4,4 град.С/с	10,5	-	-	-
6	ТР	0...100град.С	8,1 град.С/с	-	100	-	-
7	ДУ	0...15 м/с <sup>2</sup>	12,2 м/с <sup>3</sup>	-	-	1,5	-
9	ТП	20...1200град.С	6,6 град.С/с	9,2	-	-	-
10	ТР	-20...80град.С	7,2 град.С/с	-	75	-	-
11	ДУ	0...9,2 м/с <sup>2</sup>	8,6 м/с <sup>3</sup>	-	-	1,25	-
12	дд	0...80кПа	42кПа/с	-	-	-	3,56
13	ТП	0...1500град.С	7,5 град.С/с	12,5	-	-	-
14	ТР	0...120град.С	4,5 град.С/с	-	150	-	-
15	ду	0...8,5 м/с <sup>2</sup>	9,5 м/с <sup>3</sup>	-	-	1,4	-
16	ДД	0...75кПа	56кПа/с	-	-	-	3,82
17	ТП	0...1600град.С	4,2 град.С/с	14,6	-	-	-
18	ТР	-20...+100град.С	5,6 град.С/с	-	210	-	-
19	ду	0...13,6 м/с <sup>2</sup>	9,8 м/с <sup>3</sup>	-	-	1,6	-
20	ДД	0...90кПа	65 кПа/с	-	-	-	4,22

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Основные классы ИИС.
2. Дискретизации аналоговых сигналов по времени и уровню.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы : учебник для вузо /Г.Г. Раннев. – Москва: Академия, 2010.-330 с. - ISBN 978-5-7695-5979-2.
2. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. - 592 с.- ISBN 978-5-904757-56-4.
3. Иваненко А. Ю. Основы обработки и анализа экспериментальных данных научных исследований : учебное пособие / А. Ю. Иваненко, М. А. Яблокова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2015. – 115 с.
4. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств / М.В. Кулаков. - 4-е изд. - Москва: Альянс, 2008. - 424 с. - ISBN 978-5-903-034-36-9
5. Фаддеев, М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие / М.А.Фаддеев. – Москва, Краснодар: Лань, 2008. – 117с. -ISBN 978-5-8114-0817-7
6. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: учебное пособие / А.А.Пешехонов, В.В.Куркина, К.А.Жаринов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2011. – 50 с.

### **б) электронные учебные издания:**

1. Тараканов, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. П. Тараканов, М. С. Макеев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139871> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Сборник заданий по метрологии и техническим измерениям и примеры их выполнения : учебное пособие / С. И. Кормилицин, В. А. Солодков, А. И. Курченко, А. Г. Схиртладзе. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3558-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157191> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Марков, А. В. Основы проектирования измерительных приборов : учебное пособие / А. В. Марков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 48 с. — ISBN 978-5-85546-809-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63692> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

#### **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.tti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Информационные измерительные системы» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

##### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

##### **10.2. Программное обеспечение.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

- РТС Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating);

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

<http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

<http://borovic.ru> - база патентов России.

<http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

<http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

1. Для проведения занятий в интерактивной форме: кафедра автоматизации процессов химической промышленности, аудитория №13. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (30 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер.
2. Для проведения практических занятий:  
кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, лаборатория аудитория №17 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, доска, 14 учебных и поверочных стендов технических средств измерения, стенды для изучения исполнительных устройств, электромагнитных реле, пневматических реле, приборных электрических и пневматических регуляторов, схем управления асинхронными двигателями., 4 поверочных стенда аналитических анализаторов: термокондуктометрических («Сова», «Кедр»), термохимического («Щит»), инфракрасного («Каирз»), электрохимического («Флюорит»)
3. Для самостоятельной работы студентов:
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, аудитория №14 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (20 посадочных мест).
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №18 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (24 посадочных места), доска, 12 компьютеров, сетевое оборудование.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Информационные измерительные системы»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способен осуществлять тестирование, готовить отчетную техническую документацию с соблюдением норм, стандартов и технических условий в области автоматизированных систем управления производством	промежуточный
ПК-3	Способен выполнять патентные исследования в области автоматизации, разрабатывать план эксперимента, проводить обработку и формализацию информации, осуществлять разработку математического описания элементов и систем автоматизации в целом, формировать алгоритмическое обеспечение и системы автоматизации с целью улучшения показателей качества выпускаемой продукции.	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-3.1</b> Владеет основными положениями теории эксперимента, знает процедуру проведения измерений и вычисления метрологических оценок в условиях разработки и эксплуатации информационных измерительных систем.	Перечисляет виды погрешностей измерений и методы их вычисления, перечень метрологических характеристик используемого оборудования алгоритмы компьютерной обработки результатов измерений (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-3 к экзамену, участие в семинарах и практических занятиях	Ошибочно перечисляет виды погрешностей и методы измерений	Перечисляет принципы и методы измерений, метрологические характеристики измерительных систем, но не может выделить основные параметры	Владеет методами измерений и компьютерной обработки результатов
	Готов построить измерительный канал информационной измерительной системы, минимизирующий суммарную погрешность измерений (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 4-7 к экзамену	Имеет представление о компонентах измерительного канала и его структуре.	Может сочетать теоретические знания и практику создания измерительных каналов с учетом возможных погрешностей измерений.	Способен самостоятельно разработать измерительный канал, рассчитать суммарную погрешность измерений и выбрать компоненты, минимизирующие погрешность
	Демонстрирует умение расчетов погрешностей измерительных каналов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 4-7 к экзамену	С ошибками выполняет расчеты ожидаемых погрешностей измерительного канала.	Выполняет расчеты ожидаемых погрешностей измерительного.	Выполняет расчеты и может объяснить причину появления систематических и случайных погрешностей измерительного канала

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-1.1</b> Информирован об основных принципах преобразования физических величин, характеризующих состояние и поведение непрерывных технологических процессов, способен предложить методы и средства реализации процесса измерения в автоматическом режиме с использованием цифровых средств обработки информации.	Перечисляет основные стандарты единиц физических величин, номенклатуру первичных преобразователей параметров технологического процесса и их характеристики (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №8-14 к экзамену	Путается в перечислении единиц физических величин и принципах их формирования.	Ошибается в названиях первичных преобразователей и принципов их конструирования	Правильно определяет первичные преобразователи и может пояснить принцип их действия
	Выполняет расчеты перехода из одной системы единиц в другую систему (У-2)	Правильные ответы на вопрос № 9 к экзамену	Перечисляет неточно размерности параметров технологических процессов в различных системах единиц	Может выразить связь между основными и производными единицами измерений	Уверенно и без ошибок может привести к единому стандарту размерности параметров технологических процессов.
	Демонстрирует готовность создания цифровых измерительных систем, используя стандартные технические средства (Н-2).	Правильные ответы на вопросы № 11-30 к экзамену	Путается в разработке принципов построения измерительных каналов	Демонстрирует с ошибками способность к разработке структурной схемы измерительного канала	Демонстрирует хорошие навыки разработки системы автоматизации технологического процесса на основе управляющего измерительного комплекса

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:**

1. Основные задачи метрологического обеспечения ИИС.
2. Комплектная и поэлементная поверка (калибровка) ИИС. Что общего и что специфического в метрологическом обеспечении ИИС по сравнению с другими видами СИ?
3. Что общего и что специфического в метрологическом обеспечении ИИС по сравнению с другими видами СИ?
4. Основные задачи метрологического обеспечения ИИС.
5. Метрологическая аттестация программ и алгоритмов.
6. Метрологические характеристики измерительных каналов.
7. Комплектная и поэлементная поверка (калибровка) ИИС.

#### **б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:**

8. Системы единиц физических величин
9. Переход из одной системы единиц в другую систему
10. Какие функциональные элементы ИИС всегда присутствуют в ее структуре?
11. Какие элементы будут обязательно разными в ИИС, предназначенных для исследования объектов, характеризуемых различными физическими величинами?
12. Перечислите элементы, образующие ИК.
13. В каких случаях в качестве центральной ЭВМ целесообразно использовать ПК, а в каких — специализированную ЭВМ?
14. Назовите виды каналов связи, используемых в ИИС.
15. Каково назначение интерфейсов?  
Чем различаются приборные и машинные интерфейсы
16. Основные направления развития измерительной техники за последнее десятилетие.
17. Чем отличаются ИИС от других видов СИ?
18. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности сбора и обработки больших массивов измерительной информации?
19. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности хранения больших массивов измерительной информации?
20. Каковы общие принципы системного подхода к созданию ИИС?
21. Каковы функции заказчика и разработчика при создании ИИС?
22. Каковы свойства погрешности, обусловленной дискретизацией по уровню?
23. Какие факторы учитываются при выборе частоты дискретизации?
24. Какие алгоритмы используются для линеаризации характеристик ИК?
25. Какова цель усреднения первичных данных?
26. Приведите примеры алгоритмов сглаживания.
27. Что общего и что специфического в метрологическом обеспечении ИИС по сравнению с другими видами СИ?
28. Перечислите основные группы МХ ИК.
29. Назовите основные стадии проектирования ИИС.
30. Как обеспечивается техническая, программная и конструктивная совместности.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов. По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).