

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.10.2023 13:32:39
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
«28» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ,
ТЕОРИЯ ОЦЕНИВАНИЯ И КВАЛИМЕТРИЯ

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность образовательной программы

Управление потенциально-опасными процессами химической технологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.06

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
4.4.2. Лабораторные занятия.....	8
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.	9
4.5.1. Рекомендуемые темы и содержание индивидуальных заданий.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14
Приложение № 1.....	15

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-1 Способен разрабатывать производственную документацию, сопровождающую гибкие производственные системы, и включающую организационные мероприятия, в том числе по повышению достоверности информации</p>	<p>ПК-1.4. Использует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента, обосновывает выбор методов обработки экспериментальных данных</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы первичной обработки сигналов (ЗН-1); - методы оценивания параметров линейной и нелинейной моделей сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в условиях помех (ЗН-2); - средства и методы управления качеством (ЗН-3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать технические и программные средства и алгоритмы для получения эффективных оценок параметров сигналов в научном эксперименте (У-1). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в эксперименте и на процессе (В-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Данная дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06), читается на 2 курсе магистратуры. В методическом плане данная дисциплина базируется на знании основных методов прикладной математики, физики и метрологии, изучаемых в процессе бакалаврской подготовки.

Кроме того, дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Основы научных исследований», «Технологические измерения и приборы», «Физико-химические методы анализа».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
Контактная работа с преподавателем:	16
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	6 (4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	6
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	119
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр1, Кр2
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

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 компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Контроль качества на всех стадиях технологического процесса.	0,5			9	ПК-1	ПК-1.4
2.	Модели сигналов измерительной аппаратуры. Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.	0,5	1	2	20		
3.	Оценивание параметров сигналов.	1	1	2	30		
4.	Робастные алгоритмы оценивания, алгоритмы обработки многомерных данных.	1	1	2	30		
5.	Методы измерения показателей, мониторинг качества и управление качеством	1	1		30		
	Итого	4	4	6	119		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-1.4	Введение. Контроль качества на всех стадиях технологического процесса Модели сигналов измерительной аппаратуры. Типовые процедуры цифровой обработки сигналов. Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания Методы измерения показателей, мониторинг качества и управление качеством

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение. Контроль качества на всех стадиях технологического процесса.</u> Принципы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества. Термины и определения. Методы квалиметрии. Показатели качества.	0,5	ЛВ
2	<u>Модели сигналов измерительной аппаратуры. типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Модели сигналов датчиков, сенсоров и аналитических приборов. Типовой состав процедур первичной обработки сигналов датчиков. Алгоритмы выполнения сглаживания, обнаружения, контроля достоверности.	0,5	ЛВ
3	<u>Оценивание параметров сигналов.</u> Свойства оценок. Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Оценки параметров нелинейных моделей.	1	ЛВ
4	<u>Робастные алгоритмы оценивания.</u> Робастные алгоритмы оценивания, алгоритмы обработки многомерных данных. Программные пакеты для цифровой обработки сигналов.	1	
5	<u>Методы измерения показателей, мониторинг качества и управление качеством.</u> Методы мониторинга параметров технологических процессов. Контрольные карты. Карты Шьюхарта, кумулятивных сумм и взвешенного скользящего среднего. Многомерный мониторинг. Метод главных компонент. Диаграмма Исикавы. Метрологические подходы к измерению показателей качества. Экспертная оценка качества. Методы получения комплексной оценки качества.	1	ЛВ

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	<u>Модели сигналов измерительной аппаратуры. типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Алгоритмы сглаживания сигналов, работающие в реальном времени. Алгоритмы обнаружения информативных составляющих сигналов. Алгоритмы контроля достоверности результатов.	2	1	Слайд-презентация, регламентированная дискуссия (РД)
3,4	<u>Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания</u> Свойства оценок Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Алгоритмы робастного оценивания. Алгоритмы обработки многомерных данных.	2	2	Слайд-презентация, РД
5	<u>Методы измерения показателей, мониторинга качества и управления качеством.</u> Многомерные контрольные карты - построение, анализ. Метод главных компонент (МГК). Построение МГК-модели. Контроль процесса по статистикам T^2 и Q . Методы получения комплексной оценки качества. Анализ причин и последствий отказов. Методы Тагути. Диаграмма Исикавы.	2	1	Слайд-презентация, РД

4.4.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	<u>Модели сигналов измерительной аппаратуры. Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Изучение работы сглаживающих фильтров Изучение работы фильтров упорядоченного выбора. Исследование качества работы обнаружителей информационных составляющих в сигналах, поступающих в обработку. Исследование алгоритмов контроля достоверности информации	2	
3	<u>Оценивание параметров сигналов.</u> Алгоритмы МНК оценивания параметров линейной модели. Алгоритмы МНК оценивания параметров внутренне нелинейной модели.	2	
4	<u>Робастные алгоритмы оценивания</u> Исследование робастных алгоритмов оценивания	2	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Введение. Контроль качества на всех стадиях технологического процесса</u> Системные принципы и методы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества. Термины и определения. Показатели качества.	9	Устный опрос 1.
2	<u>Модели сигналов измерительной аппаратуры. типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Типовые модели сигналов датчиков, сенсоров и аналитических приборов, используемых для контроля хода технологического процесса. Типовой состав процедур цифровой обработки сигналов. Алгоритмы выполнения сглаживания, обнаружения, контроля достоверности.	20	
3	<u>Оценивание параметров сигналов.</u> Свойства оценок. Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Алгоритмы вычисления и области применения.	30	Устный опрос 1
4	<u>Робастные алгоритмы оценивания</u> Робастные алгоритмы оценивания, алгоритмы обработки многомерных данных. Программные пакеты для цифровой обработки сигналов.	30	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
5	<u>Методы измерения показателей, мониторинга качества и управления качеством.</u> Метрологические подходы к измерению показателей качества. Экспертная оценка качества. Методы получения комплексной оценки качества. Методы мониторинга. Контрольные карты. Карты Шьюхарта, кумулятивных сумм и взвешенного скользящего среднего. Методики построения и анализа. Многомерные контрольные карты. Методы управления качеством. Анализ причин и последствий отказов. Методы Тагути. Диаграмма Исикавы. Ознакомление с требованиями стандартов ИСО серии 9000, 14000	30	

4.5.1 Рекомендуемые темы и содержание индивидуальных заданий

Контрольная работа №1 предназначена для оценки знаний магистрантов по разделам 1 и 2 дисциплины и включает следующие темы.

1. Основные термины и понятия квалиметрии.
2. Системные принципы и методы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества.
3. Основные показатели качества.
4. История зарождения и развития квалиметрии
5. Количественные оценки показателей качества. Виды шкал.
6. Показатели надежности, живучести и безопасности. Сходство и отличия. Методы оценивания.
7. Эргономические и экологические показатели. Сходство и отличия. Методы оценивания.
8. Типовые модели сигналов аналитических приборов и помех. Типовой состав процедур цифровой обработки сигналов.
9. Типовые модели сигналов сенсоров непрерывного действия и помех. Типовой состав процедур цифровой обработки сигналов.
10. Методы борьбы с наводками.
11. Алгоритмы сглаживания сигналов при наличии флуктуационных шумов.
12. Алгоритмы сглаживания сигналов при наличии импульсных помех.
13. Комбинированные алгоритмы сглаживания сигналов с помехами разного вида.
14. Алгоритмы обнаружения информационных составляющих сигнала в шумах.
15. Алгоритмы обнаружения информационных составляющих сигнала при наличии импульсных помех
16. Алгоритмы максимального правдоподобия в операциях обнаружения. Достоинства и недостатки. Области применения.
17. Эмпирические алгоритмы обнаружения информационных составляющих сигнала.
18. Алгоритмы контроля достоверности. Обнаружение выброса в выборке.
19. Алгоритмы контроля достоверности. Обнаружение сдвига дисперсии
20. Алгоритмы контроля достоверности. Обнаружение нескольких возможных выбросов в выборке.

Контрольная работа №2 предназначена для оценки знаний магистрантов по разделам 3 и 4 дисциплины и включает следующие темы.

1. Оценки параметров сигналов. Определения, основные свойства.
2. Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Определения, ха-

- рактеристики.
3. Алгоритмы оценивания максимального правдоподобия. Свойства получаемых оценок. Рекомендации по применению.
 4. Оценки МНК (линейный случай), свойства. Системы фундаментальных и нормальных уравнений. Способы решения. рекомендации по применению.
 5. Оценки МНК (линейный случай), свойства. Погрешности результатов.
 6. Оценки МНК (линейный случай), свойства. Алгоритмы МНК в случае плохой обусловленности корреляционной матрицы.
 7. Алгоритмы оценивания МНК при нелинейных (относительно параметров) моделях.
 8. Нелинейное оценивание при возможности сведения заменой переменных к линейному варианту. Достоинства и недостатки. Примеры.
 9. Нелинейное МНК оценивание. Борьба с возможностью проскока минимума.
 10. Нелинейное МНК оценивание. Погрешности результатов. Влияние качества начальных оценок.
 11. Робастные методы оценивания. М-оценки. Идеи и методы реализации.
 12. Робастное оценивание. L- оценки. Идеи и методы реализации.
 13. Робастное оценивание. Оценки Хубера и Андрюса.
 14. Линейная регрессия. Критерии статистической значимости элементов модели.
 15. Нелинейная регрессия. Критерии статистической значимости элементов модели
 16. Контрольные карты. Одномерные контрольные Шухарта. Методики построения и анализа.
 17. Контрольные карты. Одномерные контрольные карты кумулятивных сумм и взвешенного скользящего среднего. Методики построения и анализа. Контрольные карты. Многомерные контрольные Шухарта. Методики построения и анализа.
 18. Контрольные карты. Многомерные контрольные карты кумулятивных сумм и взвешенного скользящего среднего. Методики построения и анализа.
 19. Методы управления качеством. Анализ причин и последствий отказов. Методы Тагути.
 20. Методы управления качеством. Анализ причин и последствий отказов. Диаграмма Исикавы.

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: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится по вопросам в форме экзамена. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями)

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант №

1. Сформулируйте и объясните смысл и назначение основных показателей качества
2. Оценивание параметров. Свойства и виды оценок.
3. Многомерные контрольные карты Шухарта. Карты Хотеллинга.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Никифоров, А.Д. Управление качеством: учебник для вузов / А. Д. Никифоров, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Студент, 2011. - 717 с. - ISBN978-5-4363-0025-2.
2. Садовский, Г.А. Теоретические основы информационно-измерительной техники : учебное пособие для вузов / Г. А. Садовский. - Москва: Высшая школа, 2008. - 478 с. - ISBN 978-5-06-005738-6.
3. Русинов, Л.А. Методы и системы мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах производства химических наноматериалов: учебное пособие / Л. А. Русинов, В. В. Куркина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2012. – 44 с.
4. Старовиков, М.И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие / М.И. Старовиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 235 с. - ISBN978-5-8114-0862-7

б) электронные учебные издания:

1. Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов: Учебное пособие / А. Л. Магазинникова. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 132 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2175-6: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 02.06.2021). - Режим доступа: по подписке.
2. Столов, Е.Л. Цифровая обработка сигналов. Водяные знаки в аудиофайлах: Учебное пособие / Е. Л. Столов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 176 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3014-7: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 03.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. уч
ебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
2. эл
ектронный учебник «Управление качеством» http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie_kachestvom

Кроме того, доступны материалы:

3. - по цифровой обработке сигналов на сайтах: <http://prodav.exponenta.ru>;
<http://sernam.ru>.
4. - по мониторингу и контролю качества на сайтах:
<http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche.html>;
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon.html>;
5. продукты пакета Статистика: <http://www.statistica.ru/home/products>.

электронно-библиотечные системы:

6. «Э
лектронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
7. «Л
ань» <https://e.lanbook.com/books/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия» 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.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные 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 приходить, 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.

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- PTC Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating)
- MatLab.

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 №8. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (18 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, проектор, компьютер.
2. Для проведение практических занятий и самостоятельной работы:
кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория ауди-

тория №7 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е.
Оснащение: специализированная мебель (16 посадочных места), доска, 8 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 28.08.2014г

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способен разрабатывать производственную документацию, сопровождающую гибкие производственные системы, и включающую организационные мероприятия, в том числе по повышению достоверности информации	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»	«хорошо»	«отлично»
ПК-1.4 Использует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента, обосновывает выбор методов обработки экспериментальных данных	Знает основные методы первичной обработки сигналов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-5, 11, 12 к экзамену	Перечисляет основные методы первичной обработки сигналов, но путается в их характеристиках	Знает типовые модели сигналов, перечисляет основные методы первичной обработки сигналов, но допускает небольшие ошибки в описании алгоритмов их реализации.	Перечисляет основные методы первичной обработки сигналов, представляет их области применения. Может применить эти знания для решения инженерных задач.
	Знает методы оценивания параметров линейной и нелинейной моделей сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в условиях помех (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 6-10 к экзамену	Имеет слабое представление о методах оценивания параметров сигналов в условиях помех.	Имеет достаточно четкое представление о методах оценивания параметров сигналов в условиях помех, но затрудняется описать их характеристики.	Имеет четкое представление о методах оценивания параметров сигналов в условиях помех и их характеристиках.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	Знает средства и методы управления качеством (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы № 13-33 к экзамену	С ошибками характеризует средства и методы управления качеством, путается в терминологии.	С небольшими ошибками характеризует средства и методы управления качеством, хорошо ориентируется в терминологии.	Уверенно характеризует средства и методы управления качеством, хорошо ориентируется в терминологии.
	Умеет подбирать технические и программные средства и алгоритмы для получения эффективных оценок параметров сигналов в научном эксперименте (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 6, 8, 9-12 к экзамену	Слабо ориентируется в методах оценивания параметров сигналов в научном эксперименте	Ориентируется в методах оценивания параметров сигналов в научном эксперименте, но допускает небольшие ошибки	Хорошо ориентируется в методах оценивания параметров сигналов в научном эксперименте.
	Владеет навыками обработки сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в эксперименте и на процессе (В-1).	Правильные ответы на вопрос № 13 к экзамену	Допускает ошибки при выборе методов обработки сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в эксперименте и на процессе	Неплохо ориентируется в выборе методов обработки сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в эксперименте и на процессе	Корректно и обоснованно выбирает методы обработки сигналов, поступающих с измерительной аппаратуры в эксперименте и на процессе

3. Типовые контрольные вопросы для промежуточной аттестации.

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

1. Чем занимается квалиметрия? Этапы ее становления.
2. Основные понятия и термины, используемые квалиметрией.
3. Что такое качество? Виды показателей, характеризующих качество.
4. Системы показателей качества.
5. Интегральные показатели качества. Алгоритмы расчета.
6. В чем состоит главная идея методологии обеспечения качества?
7. Основные тенденции в области управления качеством
8. Основные термины и определения в области качества.
9. Научные методы анализа деятельности предприятия в области качества
10. Продукция. Категории продукции. Понятие жизненного цикла продукции.
11. Информационная модель изделия.
12. Уровни управления на предприятии.
13. Основные этапы развития систем управления качеством.
14. Модели сигналов измерительной аппаратуры контроля параметров технологических процессов в химическом эксперименте.
15. Цифровая обработка сигналов. Процедуры первичной обработки.
16. Алгоритмы сглаживания сигналов при наличии шумов, выбросов, импульсных помех.
17. Обнаружение сигналов в шумах. Обнаружители максимального правдоподобия.
18. Обнаружение сигналов на фоне выбросов и импульсных помех. Обнаружение по производным сигнала.
19. Оценивание параметров линейной модели сигнала. Свойства оценок. Линейный метод наименьших квадратов.
20. Оценивание параметров линейной модели при плохой обусловленности ковариационной матрицы.
21. Оценивание параметров нелинейной модели сигнала.
22. Оценивание параметров на фоне импульсных помех. Робастные методы оценивания. М-оценки
23. Оценивание параметров на фоне импульсных помех. Робастные методы оценивания. L-оценки
24. Алгоритмы контроля достоверности информации. Обнаружение аномальных ошибок.
25. Алгоритмы контроля достоверности информации. Обнаружение и оценка параметров дрейфа в сигнале.
26. Алгоритмы контроля качества. Контрольные карты.
27. Многомерный контроль качества. Контрольные карты.
28. Функции систем мониторинга. Структура систем непрерывного мониторинга состояния технологических процессов.
29. Мониторинг процесса большой размерности процесса на основе метода главных компонент.
30. Анализ нарушений технологического процесса. Диаграмма Исикавы.
31. Метрологические подходы к измерению показателей качества.
32. Структура информационной системы управления качеством производства, основные элементы.
33. Оценка эффективности функционирования информационной системы управления качеством производства

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три 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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).