

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.04.2023 12:38:25
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
« 24 » мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ,
ТЕОРИЯ ОЦЕНИВАНИЯ И КВАЛИМЕТРИЯ

Направление подготовки
09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность программы магистратуры
Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация
Магистр

Форма обучения:
очная

Факультет **Информационных технологий и управления**
Кафедра **Автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург
2019

Б1.В.ДВ.02.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		Проф. Л.А. Русинов

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности
протокол от «24» апреля 2019 № 5

Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «15» мая 2019 № 9

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б.Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		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. Занятия лекционного типа.	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	7
4.3.1. Семинары, практические занятия	7
4.3.2. Лабораторные занятия.	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии.	12
10.2. Программное обеспечение.	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложение № 1.....	13
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия»	13

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-7 Способность организовывать проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством</p>	<p>ПК-7.5 Применение методов и алгоритмов обработки данных объекта управления и современных информационных технологий при проектировании элементов автоматизированных систем управления производством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность управления и количественные методы оценки качества; - методы оценивания параметров по данным объекта управления при наличии помех; - методы и средства обеспечения качества управления технологическими процессами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления качеством; - применять на практике методы оценки факторов, влияющих на качество результатов обработки данных объекта управления; - подбирать технические и программные средства и алгоритмы для получения эффективных оценок параметров при проектировании автоматизированных систем управления. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами обработки данных; - навыками расчетных и исследовательских приемов работы по данной дисциплине; - идеологией общего руководства качеством, социальным и экономическим аспектами качества.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Данная дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.01), читается на 2-м семестре 1-го курса магистратуры и формирует знания теоретических и практических основ управления с системных позиций качеством результатов эксперимента и продукции, реализуемых на основе этих экспериментов технологических процессов.

В методическом плане данная дисциплина базируется на знании основных методов прикладной математики, физики и метрологии, изучаемых в процессе бакалаврской подготовки.

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, ЗЕ/акад. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
Контактная работа с преподавателем:	44
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	24
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	8
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	16 (2)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	64
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Контроль качества на всех стадиях технологического процесса как необходимое условие повышения эффективности производства.	2			4	ПК-7	ПК-7.5
2.	Модели сигналов измерительной аппаратуры.	3			10	ПК-7	ПК-7.5
3	Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.	3	2	8	12	ПК-7	ПК-7.5
4.	Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания	5	4	8	20	ПК-7	ПК-7.5
5.	Методы мониторинга качества технологических процессов. Методы измерения показателей качества. Управление качеством.	3	2		18	ПК-7	ПК-7.5

4.2. 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 как необходимое условие повышения эффективности производства.</u> Принципы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества. Термины и определения. Методы квалиметрии. Показатели качества.	2	
2	<u>Модели сигналов измерительной аппаратуры.</u> Модели сигналов датчиков, сенсоров и аналитических приборов.	3	

3	<u>Типовые процедуры цифровой обработки сигналов</u> Типовой состав процедур первичной обработки сигналов датчиков. Алгоритмы выполнения сглаживания, обнаружения, контроля достоверности информации, поступающей в обработку.	3	
4	<u>Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания</u> Свойства оценок. Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Оценки параметров нелинейных моделей. Робастные алгоритмы оценивания, алгоритмы обработки многомерных данных. Программные пакеты для цифровой обработки сигналов.	5	
4	<u>Методы мониторинга качества технологических процессов. Методы измерения показателей качества.</u> <u>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.	3	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Алгоритмы сглаживания сигналов, работающие в реальном времени. Алгоритмы обнаружения информативных составляющих сигналов. Алгоритмы контроля достоверности результатов.	2	Слайд-презентация, регламентированная дискуссия (РД)
3	<u>Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания</u> Свойства оценок. Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Алгоритмы робастного оценивания. Алгоритмы обработки многомерных данных.	4	Слайд-презентация, РД
5	<u>Методы мониторинга качества технологических процессов. Методы измерения показателей качества. Управление качеством.</u> Методы получения комплексной оценки качества. Анализ причин и последствий отказов. Методы Тагути. Диаграмма Исикавы.	2	Слайд-презентация, РД

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
3	<u>Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Изучение работы сглаживающих фильтров и алгоритмов контроля достоверности	4	0,5	
3	<u>Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Исследование качества работы обнаружителей информационных составляющих в сигналах, поступающих в обработку	4	0,5	
4	<u>Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания</u> Исследование алгоритмов МНК - оценивания нелинейных параметров модели	4	0,5	
4	<u>Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания</u> Исследование робастных алгоритмов оценивания	4	0,5	

4.4. 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 как необходимое условие повышения эффективности производства.</u> Системные принципы и методы, лежащие в основе квалиметрического подхода к изучению качества. Термины и определения. Показатели качества.	4	
2	<u>Модели сигналов измерительной аппаратуры.</u> Типовые модели сигналов датчиков, сенсоров и аналитических приборов, используемых для контроля хода технологического процесса.	10	
3	<u>Типовые процедуры цифровой обработки сигналов.</u> Типовой состав процедур цифровой обработки сигналов. Алгоритмы выполнения сглаживания, обнаружения, контроля достоверности.	12	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	<u>Оценивание параметров сигналов. Робастные алгоритмы оценивания</u> Свойства оценок. Оценки максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Алгоритмы вычисления и области применения. Робастные алгоритмы оценивания, алгоритмы обработки многомерных данных. Программные пакеты для цифровой обработки сигналов.	20	Контрольный опрос
5	<u>Методы мониторинга качества технологических процессов. Методы измерения показателей качества. Управление 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. Многомерный контрольные карты. Методы управления качеством. Анализ причин и последствий отказов. Методы Тагути. Диаграмма Исикавы. Ознакомление с требованиями стандартов ИСО серии 9000, 14000	18	Контрольный опрос

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 в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин

Вариант №

1. Сформулируйте и объясните смысл и назначение основных показателей качества
2. Алгоритмы сглаживания сигналов при наличии шумов, выбросов, импульсных помех.
3. Многомерные контрольные карты Шухарта.

Пример варианта вопросов на зачете:

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Никифоров, А.Д. Управление качеством: Учебник для вузов по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. Д. Никифоров, А. Г. Схиртладзе. - М.: Студент, 2011. - 717 с.
2. Русинов, Л.А. Методы и системы мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах производства химических наноматериалов / Л.А.Русинов, В.В.Куркина - СПб.: СПбТИ(ТУ), 2012 - 47с.
3. Лесин, В.В. Основы методов оптимизации: Учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - СПб.: Лань, 2011. - 341с.
4. Управление качеством: учебное пособие / Ю. Т. Шестопал, В. Д. Дорофеев, Н. Ю. Шестопал, Э. А. Андреева. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 330с.

б) электронные учебные издания

1. Тебекин, А.В. Управление качеством. - М.:Юрайт, 2012-374 (ЭБ)

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

1. - По цифровой обработке сигналов на сайтах: <http://prodav.exponenta.ru>;
<http://sernam.ru>.
 2. - По мониторингу и контролю качества на сайтах:
<http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche.html>;
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon.html>;
 3. Продукты пакета Статистика: <http://www.statistica.ru/home/products>.
- электронно-библиотечные системы:
4. «Электронный читальный зал – БиблиоТех»
<https://technolog.bibliotech.ru/>;
 5. «Лань» <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 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий.

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 приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

Рабочей программой дисциплины «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 64 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к зачету.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из рекомендованных литературных источников.

По дисциплине предусмотрены следующие виды текущего контроля:
устные опросы по темам, предложенным для самостоятельного изучения (в дни занятий по указанию преподавателя).

По окончании изучения дисциплины проводится устный зачет, к сдаче которого допускаются студенты, успешно выполнившие все формы текущего контроля.

При подготовке зачету рекомендуется сначала несколько раз прочитать весь конспект лекций, дополненный сведениями из литературы.

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;
- слайд-презентации, составленные студентами, как материал для дискуссий;
- семинарские занятия с презентацией и последующим ее обсуждением в режиме регламентированной дискуссии;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
Программы, разработанные кафедрой.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Стандартные поисковые системы: www.rambler.ru; www.yandex.ru; www.yahoo.ru; www.google.ru.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 20 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

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 проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-7	Способность организовывать проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	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)
			«зачет» (пороговый)
ПК-7.5 Применение методов и алгоритмов обработки данных объекта управления и современных информационных технологий при проектировании элементов автоматизированных систем управления производством	Понимает сущность и знает средства и алгоритмы инструментов управления качеством. Умеет использовать методы и алгоритмы реализации инструментов управления качеством и количественные методы оценки качества. Знает средства и алгоритмы контроля и управления качеством продукции Умеет использовать экспертные и статистические методы для анализа и исследования причин снижения качества.	Правильные ответы на вопросы №1- 13 к зачету	Перечисляет показатели качества и меры их оценивания
	Знает методы оценивания параметров данных объекта управления в условиях помех. Умеет подбирать технические и программные средства и алгоритмы для получения эффективных оценок параметров. Умеет	Правильные ответы на вопросы №14-18, 24, 25 к зачету	Имеет слабое представление о методах оценивания параметров данных объекта управления в условиях помех. Перечисляет с небольшими ошибками основные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачет» (пороговый)
	применять на практике методы оценки факторов, влияющих на качество результатов.		технические и программные средства для получения оценок параметров сигналов.
	Знает методы и алгоритмы оценивания параметров сигналов датчиков на объекте управления и их характеристики. Владеет навыками работы с современными программными средствами обработки сигналов. Умеет применять на практике методы оценки факторов, влияющих на качество результатов экспериментов и химико-технологических процессов.	Правильные ответы на вопросы №19-23 к зачету	Ориентируется в методах и алгоритмах оценивания параметров сигналов датчиков на объекте управления и их характеристиках. Имеет представление о работе с современными программными средствами обработки сигналов.
	Знает методы и средства алгоритмы управления качеством объекта, примеры информационных систем управления качеством производства ведущих разработчиков. Владеет навыками работы с современными аппаратными и программными средствами обработки сигналов датчиков. Умеет применять на практике методы оценки факторов, влияющих на точность результатов обработки сигналов. Умеет использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления производством.	Правильные ответы на вопросы №4-7, 10-12, 26-33 к зачету	Знает методы и средства алгоритмы управления качеством объекта управления. Имеет представление о современных аппаратных и программных средствах обработки сигналов датчиков, о методах оценки факторов, влияющих на точность результатов обработки сигналов, методах анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления производством.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачет», «не зачет».

3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-7:

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. M-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 зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 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 форме зачета в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ):

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.