

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ НАНО- И БИОМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



С.Б. Вениг

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства

Направление подготовки бакалавриата
27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки бакалавриата
"Системы менеджмента качества инновационных организаций"

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Козловский Александр Валерьевич		30.08.19
Председатель НМК	Михайлов Александр Иванович		30.08.19
Заведующий кафедрой	Вениг Сергей Борисович		30.08.19
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» является формирование у студентов знаний об инструментах, методах и технологиях контроля в области высокотехнологичного производства в конкретных отраслях промышленности, освоение способов внедрения современного контроля в наукоёмком производстве; закрепление полученного материала с целью его использования в профессиональной и учебно-научной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование представления об особенностях контроля высокотехнологичного производства;
- формирование знаний о современном оборудовании, предназначенном для осуществления контроля на производстве;
- формирование знаний о способах внедрения современного оборудования для осуществления контроля на производстве;
- изучение физических принципов, лежащих в основе работы современных инструментов контроля;
- формирование умений и принципов рационального выбора инструментов, методов и технологий контроля на высокотехнологичном производстве;
- формирование у студентов заинтересованности в непрерывном расширении кругозора и углублении знаний в области современных методов контроля на производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» является факультативом и изучается студентами очной формы обучения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению 27.03.02 «Управление качеством» и профилю «Системы менеджмента качества инновационных организаций», в течение 6 учебного семестра.

В результате изучения данного курса студенты более полно и углубленно освоят знания, умения и владения основными методами и подходами для контроля качества высокотехнологичного производства, познакомятся с основными высокотехнологичными методами исследования морфологии, состава материалов, как в процессе получения продукта, так и после изготовления. Теоретический и практический материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по следующим дисциплинам: «Метрология, стандартизация и сертификация» (3 семестр), «Основы материаловедения» (4 семестр), «Методы

и средства измерений» и «Обеспечение надежности процессов и изделий» (5 семестр); и подготавливает студентов к изучению таких дисциплин, как «Технология материалов и приборов», «Статистические методы в управлении качеством», «Эконометрия инновационного производства», «Моделирование производственных и технологических процессов и систем», «Средства и методы улучшения качества».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» формируются компетенции: ПК-1.

ПК-1 – способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

должен знать:

- основные отрасли высокотехнологичного производства;
- основные направления и задачи осуществления контроля на производстве;
- основные инструменты, методы и подходы, применяемые для осуществления контроля на производстве;
- физические принципы, лежащие в основе работы инструментов контроля качества на производстве;
- особенности осуществления контроля на высокотехнологичном производстве;
- основные программные средства для обеспечения контроля качества на высокотехнологичном производстве;
- условия применения тех или иных инструментов и методов контроля на высокотехнологичном производстве.

должен уметь:

- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся правильного подбора и применения инструментов и методов для осуществления контроля качества на высокотехнологичном производстве;
- правильно выбирать инструменты и методы для осуществления контроля качества на высокотехнологичном производстве;
- анализировать существующие на производстве способы контроля качества с целью их оптимизации.

должен иметь представление:

- о способах обеспечения контроля качества на высокотехнологичном производстве;

- о новейших разработках в области осуществления контроля на производстве;
- о традиционных инструментах и методах контроля качества на производстве.

должен владеть:

- основными понятиями о материалах и методах нанотехнологий, навыками осуществления контроля качества на высокотехнологичном производстве.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет *2 зачетные единицы, 72 часа.*

№ п/п	Раздел дисциплины	Се-местр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Лаб.	Пр.	СРС	
1	Введение. Высокотехнологичное производство и технический контроль	6	1-2	2	2	2	-	<i>Экспресс-опрос</i>
2	Контроль качества на высокотехнологичном производстве		3-6	4	8	4	1	<i>Экспресс-опрос</i> <i>Рефераты</i> <i>Отчеты по результатам лабораторных работ в устной и письменной форме</i>
3	Основные подходы для осуществления контроля качества высокотехнологичного производства		7-9	3	8	3	1	
4	Основные мировые подходы к управлению высокотехнологичным производством		10-12	3	4	2	1	
5	Основные методы и инструменты контроля качества морфологии и состава продукции		13-15	3	8	4	1	
6	Основные инструменты контроля качества in situ		16-17	2	4	2	-	
	Итого:			17	34	17	4	Зачет

Содержание дисциплины

- 1. Введение. Высокотехнологичное производство и технический контроль**
 - 1.1.Высокотехнологичное производство: определение, критерии, классификация и особенности.
 - 1.2.Технический контроль: определение, виды. Роль компьютерной техники в автоматизации контроля качества продукции.

- 2. Контроль качества на высокотехнологичном производстве**
 - 2.1.Контроль качества на производстве: определение, предмет, характеристики, задачи и этапы процесса контроля.
 - 2.2.Система контроля качества. Основные и дополнительные элементы системы контроля качества.
 - 2.3.Роль служб контроля качества высокотехнологичного производства.
 - 2.4.Проблемы и недостатки традиционных методов и подходов контроля качества.

- 3. Основные подходы для осуществления контроля качества высокотехнологичного производства**
 - 3.1.Централизованный и децентрализованный подход для осуществления контроля качества высокотехнологичного производства.
 - 3.2.Классификация основных исполнителей контроля высокотехнологичного производства.

- 4. Основные мировые подходы к управлению высокотехнологичным производством.**
 - 4.1.Основные мировые подходы к управлению высокотехнологичным производством. Комплексный подход.
 - 4.2.Организационно-экономический механизм принятия решений при управлении высокотехнологичным производством.

- 5. Основные методы и инструменты контроля качества морфологии и состава продукции.**
 - 5.1.Основы зондовых технологий: атомно-силовая микроскопия, туннельная микроскопия, профилометрия.

5.2. Электронная микроскопия.

5.3. Методы контроля состава: энергодисперсионный анализ (рентгеновская спектрометрия), Оже-спектрометрия, масс-спектрометрия (вторично-ионная масс-спектрометрия), хроматография.

6. Основные инструменты контроля качества in situ

6.1. Основные принципы контроля in situ. Активный контроль.

6.2. Физические принципы работы систем контроля in situ.

Примерная тематика практических занятий (семинаров)

1. Контроль качества продукции. Технический контроль.
2. Качество продукции. Номенклатура показателей качества продукции.
3. Расчетные, измерительные, статистические методы определения качества продукции.
4. Дефекты продукции и их обнаружение. Брак, повреждение, отказ (виды отказов) продукции. Влияние дефектов на работоспособность деталей.
5. Виды разрушающего контроля качества продукции.
6. Виды неразрушающего контроля качества продукции: магнитный, электрический, оптический, тепловой, радиационный контроль качества продукции.
7. Исследовательские, контрольные, сравнительные и определительные испытания. Испытания продукции при ее разработке. Испытания готовой продукции.
8. Испытания продукции в зависимости от типа воздействия.

Примечание:

Темы для семинарских занятий выбираются и конкретизируются преподавателем.

Перечень лабораторных работ (примерный)

Лабораторная работа №1

Тема: «Получение первого изображения сканирующего зондового микроскопа (СЗМ изображения)»

Цель работы: ознакомиться с высокотехнологичным оборудованием (Nanoeducator) и методами неразрушающего контроля качества.

Задачи:

1. Изучение основ сканирующей зондовой микроскопии.
2. Изучение конструкции и принципов работы прибора NanoEducator.
3. Получение первого СЗМ изображения.

4. Получение навыков обработки и представления экспериментальных результатов в виде научного отчета.

Лабораторная работа №2

Тема: «Обработка изображений атомно-силового микроскопа (АСМ-изображений) с помощью программного обеспечения Gwyddion 2.44»

Цель работы: правильно выбрать и обосновать основные существующие методы и инструменты контроля качества морфологии с помощью программного обеспечения Gwyddion 2.44.

Задачи:

- выбрать АСМ-изображение, обладающее определенным количеством и формой объектов для дальнейшей обработки изображения;
- определить основные виды дефектов, которые могут исказить реальное изображение поверхности образца (грязь, царапины и изрезанность рельефа образца, крип, особенности сканирующей системы и зонд);
- определить основные инструменты, методы и подходы, применяемые для обработки изображения поверхности образца;
- объяснить условия применения и физические принципы, лежащие в основе работы инструментов и методов;
- определить особенности обработки АСМ-изображений и провести обработку с учетом выбранных инструментов и методов программного обеспечения Gwyddion 2.44;
- проанализировать полученный результат, сравнив его с данными до обработки;
- записать анализ результата в виде научного вывода.

Лабораторная работа №3

Тема: «Статистическая обработка объектов изображений сканирующего электронного микроскопа (СЭМ-изображений) с помощью программного обеспечения Tescan»

Цель работы: применить статистическую обработку объектов СЭМ-изображений (данных морфологии поверхности) с помощью программного обеспечения Tescan.

Задачи:

- выбрать СЭМ-изображение, обладающее определенным количеством и формой объектов для дальнейшей статистической обработки;
- определить основные виды дефектов, которые могут исказить реальное изображение поверхности образца (особенности поверхности образца и сканирующей системы);
- определить основные инструменты, методы и подходы, применяемые для статистической обработки объектов СЭМ-изображений (данных морфологии поверхности);

- объяснить условия применения и физические принципы, лежащие в основе работы инструментов и методов;
- провести обработку с учетом выбранных инструментов и методов программного обеспечения Tescan;
- проанализировать полученный результат, сравнив его с данными, рассчитанными вручную;
- записать анализ результата в виде научного вывода.

Лабораторная работа №4

Тема: «Энергодисперсионный анализ состава образцов с помощью программного обеспечения INCA Energy»

Цель работы: ознакомиться с основным методом контроля качества состава тонких полупроводящих и проводящих пленок и покрытий с помощью программного обеспечения INCA Energy.

Задачи:

- ознакомиться с основными задачами энергодисперсионного анализа и принципом работы рентгеновской приставки сканирующего электронного микроскопа Mira II LMU;
- определить основные элементы (весовые/атомные %), входящие в состав выбранного образца, спектр распределения которых получен локальным сканированием в точке и картированием по выбранной области, и представлен с помощью программного обеспечения INCA Energy;
- проанализировать причины расхождения результатов (особенности поверхности и приповерхностной области образца и сканирующей системы);
- провести обработку с учетом выбранных инструментов и методов;
- записать анализ результата в виде научного вывода.

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы (лекции, лабораторные работы, практическая работа, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемно-ориентированное обучение;
- творческие задания;
- дискуссионно-реферативное обучение.

При проведении *лекционных занятий* используется ПК, мультимедийный проектор и интерактивный экран. На лекционных занятиях проводятся экспресс-опросы по пройденному материалу и дискуссии на тему, предложенную для самостоятельной проработки. Часть лекций происходит в форме лекции-беседы, позволяющей привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы и определяющей темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

При проведении *лабораторных занятий* в аудитории, оснащенной компьютерами, излагаются и анализируются творческие задания: объяснение, демонстрация, решение задач, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой.

Практические занятия проходят по методу «полного погружения», что позволяет в полной мере (90%) работать в интерактивном режиме, что, на данный момент, является наиболее продуктивным методом. Кроме того, используются в ряде случаев занятия в интерактивном режиме в виде проблемных дискуссий, круглых столов. При проведении части практических (семинарских) занятий в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (ПК и проектором), студентами излагаются и в аудитории анализируются рефераты, часть времени будет посвящена экспресс-опросам по пройденному материалу, по текущему материалу на базе имеющихся знаний и дискуссии на тему, предложенную для самостоятельной проработки. Максимальный уровень освоения материала возможен при учете личностного уровня содержания образования, поэтому практическая работа проходит в форме семинаров-беседы, дискуссии, игры.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- учебные аудитории, в которых проводятся занятия со студентами с нарушениями слуха, оборудованы мультимедийной системой (ПК и проектор), компьютерные тифлотехнологии базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации в доступные для слабовидящих формы (укрупненный текст);

- в образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения; организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;

- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; использование индивидуальных графиков обучения;

- использование дистанционных образовательных технологий;

- разработка индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями, выбор наиболее удобного места занятий для них (организация специальных мест для обучения, а также использование дистанционных образовательных технологий).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов в объеме 4 часов по дисциплине «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» проводится в течение всего периода изучения дисциплины и заключается в чтении,

изучении, если необходимо, нахождении литературы, к лекционным (экспресс-опрос), лабораторным (отчеты), практическим (семинарским – рефераты) занятиям и зачету.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании рефератов и отчетов о выполнении лабораторной работы) и индивидуальную работу студента в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной главе, до следующей, по непонятым деталям консультироваться у преподавателя, читать соответствующую литературу;

- при подготовке к лабораторным и практическим занятиям пользоваться конспектами лекций, рекомендациями преподавателя, ведущего семинары, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу, использовать интернет-ресурсы;

- задания, которые даются лектором во время лекции по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время зачета;

- при подготовке к зачету пользоваться лекциями и рекомендованной литературой.

По теме семинара учащимся предлагается подготовить реферат, который будет обсуждаться с остальной группой в виде конференции, дискуссии, игры. При этом докладчик готовит презентацию и представляет её, а остальные студенты должны самостоятельно также проработать обозначенную тему и вынести на обсуждение тот или иной вопрос в пределах темы.

Примерный перечень предлагаемых тем рефератов

1. Методы обеспечения качества продукции.
2. Контроль качества продукции высокотехнологичного производства.
3. Технический контроль качества продукции.
4. Классификация исполнителей контроля качества продукции.
5. Общие методы контроля и испытания продукции.
6. Особенности контроля на высокотехнологичном производстве.
7. Основные подходы для осуществления контроля на высокотехнологичном производстве.
8. Проблемы контроля и недостатки традиционных технологий контроля.
9. Виды разрушающего метода контроля качества продукции.
10. Виды и выбор метода неразрушающего контроля: магнитный, электрический, оптический, тепловой, радиационный контроль качества продукции.
11. Стандартизация и метрологическое обеспечение средств и методов контроля качества продукции на производстве. Назначение и применение.

12. Организационная структура службы контроля.
13. Производственные дефекты и их обнаружение. Конструктивные дефекты.
14. Дефекты, возникающие при хранении и эксплуатации, и их обнаружение.
15. Показатели назначения. Эффективность и надежность.
16. Временные показатели надежности. Показатели трудоемкости. Показатели эргономичности и техничности. Показатели экологичности и безопасности.
17. Испытания продукции при ее разработке.
18. Испытания в зависимости от типа воздействия.
19. Испытания готовой продукции.
20. Методы контроля морфологии. Атомно-силовая микроскопия. Профилометрия. Туннельная микроскопия. Электронная микроскопия.
21. Параметры сканирующей зондовой микроскопии, влияющие на качество получаемого изображения исследуемой поверхности.
22. Методы контроля состава. Хроматография. Масс спектрометрия. Оже-спектрометрия. Рентгеновская спектрометрия.
23. Основные принципы контроля *in situ*. Активный контроль.
24. Физические принципы работы систем контроля *in situ*.
25. Основные инструменты контроля *in situ*.

Самостоятельная работа заключается в чтении и изучении литературы, в проработке предлагаемых проблемных вопросов по дисциплине и написанию рефератов при подготовке к практическим (семинарским) занятиям; созданию отчетов по лабораторным занятиям. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего периода изучения дисциплины.

Вопросы и задания для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы

- Высокотехнологичное производство.
- Качество продукции. Номенклатура показателей качества продукции.
- Временные показатели надежности. Показатели трудоемкости.
- Расчетные, измерительные, статистические методы определения качества продукции.
- Состояние объекта: исправный (неисправный) и работоспособный (неработоспособный).
- Дефекты продукции и их обнаружение. Влияние дефектов на работоспособность деталей.
- Брак, повреждение, отказ (виды отказов) продукции.
- Контроль качества продукции.
- Технический контроль.
- Виды разрушающего контроля качества продукции.

- Виды неразрушающего контроля качества продукции.
- Методы контроля качества морфологии образца. Сканирующая зондовая микроскопия.
- Электронная микроскопия.
- Методы контроля качества состава образца. Энергодисперсионный анализ.
- Исследовательские, контрольные, сравнительные и определительные испытания.
- Испытания продукции при ее разработке.
- Испытания готовой продукции.
- Испытания в зависимости от типа воздействия.
- Основные инструменты контроля качества in situ

При выполнении самостоятельной работы студент должен продемонстрировать знания во время выборочного опроса по определению различных терминов качества продукции и уметь кратко излагать информацию о методе контроля продукции на этапе получения и последующего исследования.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (в форме зачета)

1. Высокотехнологичное производство: определение, критерии, классификация и особенности. Высокие технологии.
2. Этапы жизненного цикла продукции.
3. Основные показатели качества.
4. Показатели назначения. Эффективность и надежность.
5. Дайте определение эргономичности и техничности.
6. Показатели экологичности и безопасности.
7. Дайте определение контролю качества на высокотехнологичном производстве. Назначение, классификация, определение, предмет, характеристики, задачи и этапы процесса контроля.
8. Технический контроль: определение, виды. Дайте классификацию техническому контролю качества продукции.
9. Особенности контроля на высокотехнологичном производстве.
10. Система контроля качества. Основные и дополнительные элементы системы контроля качества.
11. Дайте определение дефекту продукции. Классификация дефектов продукции. Влияние дефекта на реализацию продукции.
12. Роль компьютерной техники в автоматизации контроля качества продукции.
13. Службы контроля качества высокотехнологичного производства.
14. Проблемы и недостатки традиционных методов и подходов контроля качества.
15. Основные подходы для осуществления контроля на высокотехнологичном производстве.

16. Дайте классификацию исполнителей контроля качества продукции.
17. Основные мировые подходы к управлению высокотехнологичным производством. Комплексный подход.
18. Организационно-экономический механизм принятия решений при управлении высокотехнологичным производством.
19. Классификация испытаний. Определение, объекты и требования к испытаниям продукции.
20. Разрушающий и неразрушающий виды контроля качества продукции.
21. Методы контроля качества морфологии поверхности образцов: атомно-силовая микроскопия, туннельная микроскопия, профилометрия.
22. Электронная микроскопия.
23. Методы контроля качества состава образцов: энергодисперсионный анализ (рентгеновская спектрометрия), Оже-спектрометрия, масс-спектрометрия (вторично-ионная масс-спектрометрия), хроматография.
24. Основные инструменты контроля качества in situ
25. Основные принципы контроля in situ. Активный контроль.
26. Физические принципы работы систем контроля in situ.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС 6 семестр

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация (зачет)	Итого
10	40	10	10	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 6 семестр

Лекции

- Посещаемость, экспресс-опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

- Выполнения предусмотренных рабочей программой лабораторных работ – от 0 до 40 баллов

Практические занятия

- Выполнения предусмотренных рабочей программой практических заданий – от 0 до 10 баллов

Самостоятельная работа

- Оформление и подготовка рефератов и отчетов выполненных лабораторных работ – от 0 до 10 баллов (по 5 баллов за оформление реферата и отчетов о выполнении лабораторных работ)

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация (зачет)

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в ходе лекционных, лабораторных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студента. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

Во время зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы билета. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по всему изучаемому материалу. Студент должен уметь разделять факты и их интерпретацию, владеть методами аргументирования своих утверждений. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 2 "Фонда оценочных средств").

Если во время теоретического зачета набрано менее 1/3 (10 баллов) от максимального количества баллов (30 баллов) по промежуточной аттестации в семестре, то зачет считается несданным.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» в оценку (зачет) осуществляется в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет).

от 60 до 100 баллов	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: в конце 6 и 16 недели обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине, может быть проставлена без сдачи ими зачета на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Биленко Д.И., Вениг С.Б. Методы и средства контроля процессов и структур in situ: учебное пособие для студентов, магистрантов и аспирантов направлений "Электроника и наноэлектроника", "Материаловедение и технологии материалов", "Биотехнические системы и технологии": в 2 ч. / Д. И. Биленко [и др.] ; под общ. ред. Д. И. Биленко и С. Б. Венига ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов: Издательство Саратовского университета, 2014. с. 187 (5 назв.). - ISBN 978-5-292-04289-1 (ч. 1)
Экземпляры всего: 38

б) дополнительная литература:

1. Лич Р.К. Инженерные основы измерений нанометровой точности: учеб. пособие / Р. К. Лич ; пер. с англ. А. В. Заблоцкого. - Долгопрудный: Изд. дом "Интеллект", 2012. - 400 с. (55 назв.). - ISBN 978-5-91559-119-5
Экземпляры всего: 2
2. Плескова С.Н. Атомно-силовая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях: учебное пособие / С. Н. Плескова. - Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2011. - 183 с. - ISBN 978-5-91559-108-9
Экземпляры всего: 15
3. Клячкин В.Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса / В. Н. Клячкин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 196 с. - ISBN 978-5-9221-1361-8 (в пер.)
Экземпляры всего: 1
4. Манн Д. Бережливое управление бережливым производством / Д. Манн; пер. с англ. А.Н. Стерляжникова; под науч. ред. В.В. Брагина. - М.: Стандарты и качество, 2009. - 204 с.
Экземпляры всего: 1
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: в 2 т. / под ред. А.А. Ищенко. - Т. 2. - М.: Изд. центр "Академия", 2010. - 411 с.
Экземпляры всего: 5
6. Сучков С.Г. Лекции по организации производства: учеб. пособ. / С.Г. Сучков. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2003. - 30 с.
Экземпляры всего: 10
7. Горелик О.М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений: учеб. пособие / О.М. Горелик. - М.: Кнорус, 2007. - 269 с.
Экземпляры всего: 2
8. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством: учеб. пособие / В.В. Ефимов. - М.: КНОРУС, 2007. - 224 с.
Экземпляры всего: 1
9. Вешнева И.В. Методология управления качеством и его программное обеспечение: учеб-метод. пособие / И.В. Вешнева. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. - 75 с.
Экземпляры всего: 1

10. Дрейзин В.Э. Управление качеством электронных средств: учеб. пособие для студентов вузов / В.Э. Дрейзин, А.В. Кочура. - М.: Изд. центр "Академия", 2010. - 284 с.
Экземпляры всего: 2

Steff

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2327/doc/51359/> (статья «Современный подход к организации контроля полупроводниковых устройств»)
2. http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=2457 (статья «Контроль качества конструкций заводского изготовления на современном этапе»)
3. http://www.ostec-group.ru/news/news_comp/2011/03/item-645/ (темы семинара «Входной контроль. Современные методы повышения качества и надёжности выпускаемой продукции»)
4. <http://web.snauka.ru/issues/2012/10/17056> (аннотация к статье «Методы управления разработкой новых высокотехнологичных изделий»)
5. <http://www.rusnano.com/infrastructure/> (примеры высокотехнологичных производств, поддерживаемых РОСНАНО)
6. <http://rostec.ru/> (примеры высокотехнологичных производств, поддерживаемых Российскими технологиями)
7. <https://www.academia.edu/6151088/> (аннотация к обзору «Современные технологии контроля качества выпускаемой продукции на базе технологий трёхмерного сканирования»)
8. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Современные инструменты контроля и высокотехнологичного производства» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.02 «Управление качеством» и профилю «Системы менеджмента качества инновационных организаций».

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от «12» сентября 2016 г., протокол №2.

Автор: доцент кафедры материаловедения,
технологии и управления качеством,

к.ф.-м.н.  С.А. Климова

Зав. кафедрой материаловедения,
технологии и управления качеством,

д.ф.-м.н., профессор  С.Б. Вениг

« 12 » 09 2016 г.

Декан факультета нано- и биомедицинских технологий,

д.ф.-м.н., профессор  С.Б. Вениг

« 12 » 09 2016 г.