

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

ФАКУЛЬТЕТ НАНО- И БИОМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



С.Б. Вениг

Рабочая программа дисциплины

Информационно-измерительные системы управления процессами

Направление подготовки бакалавриата
27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки бакалавриата
"Системы менеджмента качества инновационных организаций"

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Синёв Илья Владимирович		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 «Информационно-измерительные системы управления процессами» является передача студентам знаний о системах сбора и обработки информации, методах управления и регулирования для формирования способностей к участию в разработке современных методов проектирования систем управления качеством, подготовке к использованию информационных технологий и систем автоматизированного проектирования в профессиональной сфере на основе системного подхода, к выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных средств контроля качества

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Информационно-измерительные системы управления процессами» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и изучается студентами заочной формы обучения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению подготовки «Управление качеством» и профилю «Системы менеджмента качества инновационных организаций», в течение 7-8 учебных семестров.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по курсам «Информатика: средства и методы защиты информации», «Введение в специальность», «Принципы управления, хранения и переработки данных», «Основы автоматизации решения инженерных задач», «Основы обеспечения качества», «Обеспечение надежности процессов и изделий». Знания, умения и владения, приобретенные при освоении дисциплины, будут востребованы при изучении следующих дисциплин «Информационные технологии в управлении качеством», «Численные методы в менеджменте», «Средства и методы улучшения качества» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы управления процессами» формируются компетенции:

способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг (ПК-16).

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

- знать основы системного анализа, разновидности систем управления, методы и подходы при организации информационных систем управления, типы средств измерения;
- уметь формулировать задание при разработке информационно-измерительных систем, определять необходимость и возможность усовершенствования методов контроля качества;
- владеть навыками работы с информационно-измерительными системами управления.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	СРС	
1.	Роль множества измерений в производстве и научном эксперименте	7	1		2	12	
2	Виды и структуры измерительных информационных систем	7	1		4	16	Устный опрос на практических занятиях
Итого за 7 семестр			2	0	6	28	
3	Устройства сбора, первичной обработки и передачи измерительной информации	8			2	31	Устный опрос практических занятиях
4	Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС	8				20	
5.	Разновидности измерительных информационных систем	8				20	
6.	Разделение измерительных каналов и способы борьбы с помехами	8			2	20	Устный опрос практических занятиях
7.	Метрологический анализ	8				20	
8.	Особенности проектирования ИИС и ИВК	8				20	
Итого за 8 семестр			0	0	4	131	
Итого:			2		10	159	Экзамен (9), реферат

Содержание дисциплины

1. Роль множества измерений в производстве и научном эксперименте

Основные термины и определения. Государственные, отраслевые стандарты и другие нормативные документы. Современные задачи измерений и научных исследований. Информационные процессы в развитии человеческого общества. Назначение и основные функции измерительных информационных систем. Математические модели объектов исследования.

2. Виды и структуры измерительных информационных систем

Основные компоненты измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем. Классификация измерительных информационных систем. Системные технические и программные средства измерительных информационных систем.

3. Устройства сбора, первичной обработки и передачи измерительной информации

Емкостные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Индукционные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Пирометры. Термосопротивления и примеры их использования. Реостатные преобразователи, или датчики активного со-

противления. Тензорезисторы. Магнитоупругие преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Интеллектуальные датчики.

4. Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС

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

5. Разновидности измерительных информационных систем

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.

6. Разделение измерительных каналов и способы борьбы с помехами

Принципы разделения измерительных каналов. Обеспечение точности и помехоустойчивости измерительных информационных систем. Виды и источники помех. Основные способы защиты от помех.

7. Метрологический анализ

Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Нормируемые и расчетные метрологические характеристики измерительных каналов.

Метрологические характеристики измерительных каналов, определяемые экспериментально. Государственные испытания ИИС. Общие положения. Метрологическая аттестация измерительных информационных систем. Общие положения. Установление продолжительности межповерочных интервалов ИК ИИС. Установление объема представительной выборки ИК ИИС. Установление числа исследуемых точек в диапазоне измерения и числа наблюдений в этих точках. Проверка информационно-измерительных систем. Встроенные средства контроля метрологических характеристик измерительных информационных систем. Оценка точностных характеристик

8. Особенности проектирования ИИС и ИВК

Общие сведения о проектировании средств измерений. Предпроектные стадии. Проектные стадии. Стадии реализации. Экономическая эффективность ИИС.

Примерная тематика практических занятий (семинаров)

1. Задачи контроля и управления.
2. Стандартные каналы связи.
3. Нормирующие преобразователи.
4. Централизованные и локальные системы сбора информации.
5. Защита данных от искажения.
6. Цифровые интерфейсы связи.
7. Аналого-цифровое преобразование.
8. Датчики температуры.
9. Датчики давления.
10. Датчики вакуума.
11. Датчики расхода.
12. Газовые датчики.
13. Датчики положения.
14. Датчики освещенности.
15. Математические модели датчиков.
16. Проектирование информационно-измерительных систем.
17. Принцип компенсации при измерении.
18. Метрологические характеристики датчиков.
19. Метрологические характеристики измерительных приборов.

20. Поверка измерительных приборов.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В преподавании дисциплины «Информационно-измерительные системы управления процессами» используются следующие образовательные технологии:

- лекционные занятия;
- практические занятия;
- самостоятельная внеаудиторная работа.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме. При проведении части лекционных занятий ПК и мультимедийный проектор.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся не менее 75% аудиторных часов, отведенных на практические (семинарские) занятия проводятся в интерактивной форме. В активной форме проводится разбор конкретных ситуаций, детальный анализ основ организации информационно-измерительных систем управления в соответствии с приведенным в разделе 4 списком тем (по выбору преподавателя).

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- 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.

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

При выполнении самостоятельной работы обучающийся сначала прорабатывает материал лекций и практических занятий, затем основную и дополнительную литературу в части, соответствующей графику изучения дисциплины. После этого обучающийся выполняет задания для самоконтроля рекомендованных учебных пособий и назначенные преподавателем задачи.

Текущий контроль самостоятельной работы осуществляется во время проведения практических занятий, промежуточной аттестации в конце семестра. Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости являются контрольные задания из учебных пособий, рекомендованных в качестве основной литературы.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена по окончании курса.

Оценочными средствами для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины являются контрольные вопросы, приведенные ниже в разделе «**Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины**».

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего периода изучения и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям и практическим занятиям, в выполнении реферата, заданий лектора. Самостоятельная работа обучающихся проводится в соответствии со структурой и содержанием дисциплины и складывается из проработки лекционного материала, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнения контрольных заданий учебных пособий, разбора и решения задач из рекомендуемых в разделе 8 задачник, подготовке к практическим занятиям. Самостоятельная работа выполняется в разнообразных формах в следующем порядке. Сначала прорабатывает-

ся материал лекций. Результаты освоения лекционного материала используются при изучении теоретического материала соответствующего раздела учебника, рекомендованного в качестве основной литературы. Расширение и углубление знаний и понимания проводится с помощью рекомендованной дополнительной литературы. Самоконтроль приобретенных знаний осуществляется путем выполнения заданий основного учебника, приведенных в конце каждого раздела и решения задач по теме из основного рекомендованного задачника. Наконец проводится подготовка к текущему контролю освоения дисциплины в форме устного опроса на семинарах. Подготовка проводится путем составления ответов на вопросы, приведенные выше в настоящем разделе.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной лекции, по непонятым деталям консультироваться у лектора, читать соответствующую литературу;
- при подготовке к семинарским занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, ведущего семинары, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- задания, которые даются лектором во время лекции по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время экзамена.

При реализации программы дисциплины «Информационно-измерительные системы управления процессами» студентам предлагается выполнить один реферат по темам из предлагаемого списка.

Примерный список тем рефератов

1. Локальные измерительные системы.
2. Автономные измерительные системы.
3. Беспроводные промышленные интерфейсы передачи данных.
4. Информационная безопасность измерительных систем.
5. Программируемые логические контроллеры фирмы Siemens.
6. Программируемые логические контроллеры фирмы Овен.
7. Воздействие датчика при измерении на объект.
8. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем.
9. Измерение быстроменяющихся сигналов.
10. Виды шумов. Измерение шума.
11. Шум как источник информации об объекте.
12. Резервирование измерительных каналов.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины выбираются из приведенного ниже списка в соответствии со структурой и содержанием дисциплины (раздел 4).

Вопросы для текущего контроля в форме устного опроса на практических занятиях

1. Что такое информационные технологии?
2. Назовите этапы развития информационных технологий.
3. Каковы современные задачи измерений?
4. Для чего предназначены измерительные информационные системы?
5. Перечислите основные функции измерительных информационных систем.
6. Дайте определения понятиям «система» и «измерительная информационная система».
7. Какова роль ИИС в системах автоматического контроля, управления, диагностики, распознавания образов, АСУТП и АСУП?
8. Назовите области применения ИИС.
9. Каково назначение математических моделей объектов измерений и исследований?

10. Что включает в себя математическая модель объекта исследования?
11. Чем математическая модель статики отличается от модели динамики?
12. Какие методы получения математических моделей вам известны?
13. Каков алгоритм получения математической модели на ПЭВМ?
14. Приведите выражение оценки измеряемой величины, предложенное проф. Э. И. Цветковым.
15. Чем определяются состав и структура конкретной ИИС?
16. По каким показателям и техническим характеристикам производится оценка ИИС?
17. Какими свойствами совместимости должна обладать ИИС? Каким образом достигается совместимость?
18. Начертите схему взаимодействия основных компонентов ИИС.
19. Каково назначение функциональных блоков ИИС?
20. Что собой представляет техническое, программное, информационное и организационное обеспечения ИИС?
21. Назовите основные структуры ИИС.
22. Перечислите поколения ИИС и охарактеризуйте каждое из них.
23. По каким критериям классифицируют ИИС?
24. Что такое системные технические и программные средства ИИС?
25. Назовите основные принципы построения ИИС.
26. Каково основное назначение государственной системы приборов и средств автоматизации?
27. Какими бывают исполнения изделий ГСП исходя из защищенности от воздействий окружающей среды?
28. Каков принцип работы пьезоэлектрических преобразователей?
29. Каково устройство индукционных преобразователей?
30. Где применяются индуктивные преобразователи?
31. Расскажите о конструкции термоэлектрических преобразователей.
32. Как устроен радиационный пирометр?
33. Расскажите об особенностях цветковых фотоэлектрических пирометров.
34. Какова конструкция реостатных преобразователей?
35. Где используются тензорезисторные преобразователи?
36. Чем определяется точность емкостных преобразователей?
37. Где и когда применяются тепловые преобразователи?
38. Каковы особенности магнитоупругих преобразователей?
39. В чем состоит отличие интеллектуальных датчиков от обычных измерительных преобразователей?
40. Какими особенностями должны обладать устройства ввода-вывода?
41. Назовите технические характеристики многофункциональных Plugin-card.
42. Что такое интерфейс ИИС? Какие бывают интерфейсы по функциональной принадлежности?
43. На какие группы подразделяют интерфейсы?
44. Что такое канал общего пользования?
45. Что собой представляют интерфейсные платы GPIB?
46. Каковы технические характеристики интерфейса RS-432?
47. Чем интерфейс RS-232 отличается от интерфейса RS-422?
48. Что собой представляет протокол Foundation Fieldbus, каковы его технические характеристики?
49. Что собой представляет протокол Profibus?
50. Охарактеризуйте возможности HART-протокола.

51. Что такое измерительные коммутаторы? Назовите их виды, технические характеристики, погрешности.
52. Каковы функции контроллеров в ИИС?
53. Каковы функции микропроцессоров и ЭВМ в ИИС?
54. Приведите классификацию устройств отображения информации.
55. Какие элементы индикации называются активными?
56. Каковы основные параметры индикаторов?
57. Что является активным элементом полупроводниковых индикаторов?
58. Каковы преимущества полупроводниковых индикаторов?
59. Каков принцип действия газоразрядных индикаторов? Назовите область их применения.
60. Какие физические эффекты лежат в основе работы жидкокристаллических индикаторов?
61. В чем состоят особенности статистических характеристик случайных величин?
62. Назовите численные характеристики случайных процессов и приведите алгоритмы измерения этих величин.
63. Начертите структурную схему системы для измерения функции распределения и плотности распределения.
64. Каковы основные особенности статистических измерительных систем для анализа нестационарных случайных процессов?
65. Приведите аналитические выражения и виды корреляционных функций.
66. Начертите структурные схемы систем для измерения корреляционных функций.
67. Приведите аналитическое выражение спектральной плотности.
68. Каковы функции и основные особенности систем автоматического контроля?
69. В чем сходства и различия измерительных систем и систем автоматического контроля?
70. Начертите структурную схему системы автоматического контроля с параллельным выполнением операций.
71. Каким образом производится оценка эффективности и стоимости систем измерения и систем автоматического контроля?
72. Что такое норма? Опишите устройства формирования норм.
73. Начертите структурные схемы систем автоматического контроля параллельного и последовательного действий.
74. Каковы требования к элементной базе, комплексу технических средств и программному обеспечению ИИС четвертого и пятого поколений?
75. В чем трудности создания измерительных информационных и управляющих систем?
76. Назовите способы повышения точности измерений.
77. Дайте классификацию методов уменьшения погрешностей измерений.
78. На какие группы подразделяют помехи по характеру их проявления?
79. Что понимается под помехоустойчивостью ИИС?
80. Какие виды помех вам известны?
81. Назовите причины возникновения внутренних помех.
82. В результате чего возникают внешние помехи?
83. Что собой представляют импульсные, флуктуационные и регулярные помехи?
84. Назовите основные способы защиты от помех.
85. Какие виды заземлений вам известны?
86. Как влияет вид модуляции на повышение уровня полезного сигнала?
87. Что такое гальваническая развязка? Какие виды гальванической развязки вам известны?
88. Нарисуйте электрические схемы для уменьшения продольных помех.
89. Как можно уменьшить поперечные помехи?

90. Назовите основные стадии проектирования ИИС.
91. Расскажите о возможных подходах к созданию ИИС.
92. Что выполняется на стадии технического задания на проектирование ИИС? Какова цель этой стадии?
93. Какие этапы необходимо выполнить на стадии технического предложения?
94. Как обеспечиваются техническая, информационная, программная, метрологическая и конструктивная совместимости всех функциональных элементов ИИС?
95. Какие требования предъявляются к стадиям эскизного и технического проекта при разработке ИИС?
96. Что выполняется на стадии разработки рабочей документации ИИС?
97. Дайте определение понятия «годовая экономия».
98. Что собой представляет коэффициент эффективности капитальных вложений?
99. Как рассчитать годовой экономический эффект от внедрения ИИС?
100. Как определить эффективность внедрения ИИС?
101. Поясните термин «срок окупаемости капитальных вложений».

Вопросы для аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена

1. Роль множества измерений в производстве и научном эксперименте. Основные термины и определения. Государственные, отраслевые стандарты и другие нормативные документы. Современные задачи измерений и научных исследований.
2. Информационные процессы в развитии человеческого общества. Назначение и основные функции измерительных информационных систем. Математические модели объектов исследования.
3. Виды и структуры измерительных информационных систем. Основные компоненты измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем.
4. Классификация измерительных информационных систем. Системные технические и программные средства измерительных информационных систем.
5. Устройства сбора, первичной обработки и передачи измерительной информации. Емкостные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Индукционные преобразователи.
6. Термоэлектрические преобразователи. Пирометры. Термосопротивления и примеры их использования.
7. Реостатные преобразователи, или датчики активного сопротивления. Тензорезисторы.
8. Магнитоупругие преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Интеллектуальные датчики.
9. Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС. Устройства ввода-вывода измерительной информации. Интерфейсы измерительных информационных систем.
10. Открытые протоколы промышленных сетей.
11. Измерительные коммутаторы и контроллеры.
12. Микропроцессоры и ЭВМ в измерительных информационных системах. Устройства индикации, записи и хранения информации.
13. Разновидности измерительных информационных систем. Измерительные системы. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Телеизмерительные системы.
14. Виртуальные измерительные системы. Интеллектуальные измерительные системы. Измерительные информационные системы на основе процессорных средств. Измерительно-вычислительные комплексы. Некоторые особенности развития САПР измерительных информационно-управляющих систем.
15. Разделение измерительных каналов и способы борьбы с помехами. Принципы разделения измерительных каналов. Обеспечение точности и помехоустойчивости измерительных информационных систем.

16. Виды и источники помех. Основные способы защиты от помех
17. Метрологический анализ. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Нормируемые и расчетные метрологические характеристики измерительных каналов. Метрологические характеристики измерительных каналов, определяемые экспериментально.
18. Государственные испытания ИИС. Общие положения. Метрологическая аттестация измерительных информационных систем. Общие положения. Установление продолжительности межповерочных интервалов ИК ИИС. Установление объема представительной выборки ИК ИИС. Установление числа исследуемых точек в диапазоне измерения и числа наблюдений в этих точках.
19. Проверка информационно-измерительных систем. Встроенные средства контроля метрологических характеристик измерительных информационных систем. Оценка точностных характеристик
20. Особенности проектирования ИИС И ИВК. Общие сведения о проектировании средств измерений. Предпроектные стадии. Проектные стадии. Стадии реализации.
21. Экономическая эффективность ИИС.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

7-8 семестр

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация (экзамен)	Итого
10	0	20	20	0	20	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции – от 0 до 10 баллов

Учитывается посещение занятий и активное участие в обсуждении материала.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия – от 0 до 20 баллов

Оценивается работа на практических занятиях.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов

Оценивается подготовка к практическим занятиям, опрос по контрольным вопросам.

Другие виды учебной деятельности от 0 до 20 баллов

В течение семестра студент подготавливает реферат на одну из выбранных тем. Оценивается оформление, последовательность изложения материала, полнота раскрытия вопроса, владение студента изложенным материалом.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Во время промежуточной аттестации используется следующая шкала ранжирования:

25-30 баллов – ответ на «отлично»

20-24 баллов – ответ на «хорошо»

10-19 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «**Информационно-измерительные системы управления процессами**» для аттестации в форме экзамена (таблица 1) составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «**Информационно-измерительные системы управления процессами**» в оценку (экзамен) в 8 семестре осуществляется в соответствии с таблицей 2

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «**Информационно-измерительные системы управления процессами**» в оценку

81-100 баллов	«отлично»
65-80 баллов	«хорошо»
50-64 баллов	«удовлетворительно»
0-49 баллов	«не удовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения в конце каждой сессии (1 раз за семестр).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей [Электронный ресурс] : учебное издание / Топильский В. Б. - Москва : Техносфера, 2014. - 288 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31879.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ✓
2. Схемотехника измерительных устройств [Текст] / Л. Г. Муханин. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2009. - 281 с. (81 экз.) ✓
3. Вычислительная техника и программирование в измерительных информационных системах [Текст] : учеб. пособие / А. Б. Путилин. - Москва: Дрофа, 2006. - 447 с. ISBN 5-358-01235-4 (21 экз.) ✓

б) дополнительная литература:

1. Новейшие датчики [Текст] : [учеб.-моногр.] / Р. Г. Джексон ; пер. с англ. под ред. В. В. Лучинина. - Москва : Техносфера, 2008. - 380 с. (10 экз.) ✓
2. Методы и средства измерений [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Изд. центр "Академия", 2010. - 330 с. (10 экз.) ✓

в) рекомендуемая литература:

1. Основы измерений. Датчики и электронные приборы [Текст] : учеб. пособие / К. Б. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова и А. Л. Ларина. - 3-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 350 с. (1 экз.)
2. Волоконно-оптические измерительные системы. Прикладные задачи [Текст] / И. С. Явелов, С. М. Каплунов, Г. Л. Даниелян ; под ред. С. М. Каплунова ; Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова РАН. - Москва ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" [изд.] : Институт компьютерных исследований, 2010. - 287 с. (1 экз.)
3. Интеллектуальные сенсоры [Текст] : учебное пособие / И. Д. Войтович, В. М. Корсунский. - Москва : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 623 с. (1 экз.)
4. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах [Текст] / Е. В. Капля, В. П. Шевчук, В. С. Кузеванов. - Москва : Издательство физико-математической литературы, 2009. - 512 с. (1 экз.)

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

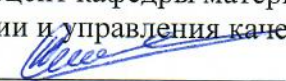
1. Windows XP/7 Prof
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
3. Microsoft Office профессиональный 2010
4. LabVIEW 8.5 – графическая среда разработки и платформа для использования в системах сбора и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами.
5. Каталог ресурсов компании National Instruments. – Режим доступа: <http://russia.ni.com/>
6. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
7. 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 «**Информационно-измерительные системы управления процессами**» 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 профилем подготовки "Системы менеджмента качества инновационных организаций".

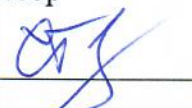
Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от «12» сентября 2016 г., протокол №2.

Автор: доцент кафедры материаловедения,
технологии и управления качеством,
к.ф.-м.н.  Синёв И.В.

Зав. кафедрой материаловедения, технологии и управления качеством,
д.ф.-м.н., профессор

 С.Б. Вениг

Декан факультета нано- и биомедицинских
технологий, профессор

 С.Б. Вениг