

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебно-методической работе,  
профессор

Е.Г. Елина

2016 г.



Рабочая программа дисциплины

**Основы автоматизации решения инженерных задач**

Направление подготовки бакалавриата  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки бакалавриата  
**«Материаловедение и технология новых материалов»**

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов, 2016 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «**Основы автоматизации решения инженерных задач**» является передача знаний слушателям курса о системах автоматизированного проектирования, особенностях автоматизации оборудования и освоение компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик для применения их при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Основы автоматизации решения инженерных задач» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» и изучается студентами очной формы обучения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю «Материаловедение и технология новых материалов», в течение 2 учебного семестра.

Теоретический и практический материал дисциплины опирается на приобретенные при обучении студентами знания по физике, технологии, метрологии, и подготавливает студентов к освоению таких дисциплин как «Моделирование и оптимизация производственных систем и технологических процессов» и выполнению выпускной квалификационной работы.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины «Основы автоматизации решения инженерных задач» формируются компетенции:

ПК-1 способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;

ПК-3 готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов;

ПК-4 способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств

веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;

ПК-5 готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации;

ПК-7 способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:**

- знать возможности систем автоматизированного проектирования для осуществления моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов; основы автоматизации производства, основы теории автоматического управления;
- уметь использовать алгоритмы одно- и многофакторной оптимизации при разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами; применять системы автоматизированного проектирования для моделирования систем и процессов;
- владеть навыками выполнения численных экспериментов с использованием систем автоматизированного проектирования; анализа структурных и функциональных схем автоматизированных систем.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единиц, 108 часов.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Се мес тр	Неде ля семе стра	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.	Инженерные задачи. Понятие проектирования. Классификация САПР	2	1-2	2			3	
2.	Обзор современных САПР. Стандарты обмена данными.		3-4	2			8	
3.	Технологическое оборудование с числовым программным управлением. САМ системы.		5	1			5	

4.	Быстрое прототипирование. Аддитивные технологии.		6	1			5	
5.	Основы автоматизации технологических процессов		7-8	2	8		15	Письменный опрос по пройденному материалу Индивидуальные отчеты по результатам лабораторной работы
6.	Методы и средства формирования информации о состоянии технологических объектов		9-10	2			15	
7.	Промышленные сети и интерфейсы. Защита каналов передачи данных от помех		11-14	4	8		15	Индивидуальные отчеты по результатам лабораторной работы
8.	Контроллеры для систем автоматизации		15-16	2			10	
	<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>Зачет Контрольная Реферат</b>

### Содержание дисциплины

1. *Инженерные задачи. Понятие проектирования. Классификация САПР.* Основные области деятельности инженеров. Типовой и творческий подход к решению задач. Этапы решения инженерных задач. Проектирование. Стадии проектирования. Задача принятия решений. Оптимальное проектирование. Автоматизация проектных работ. САПР. ГОСТ 23501.108-85. Классификация в соответствии с областью использования. Виды обеспечения САПР. Интеграция САПР.

2. *Обзор современных САПР. Стандарты обмена данными.* Мировой рынок САПР. Вертикальная интеграция. Модель подписок. Перспективы развития САПР. Стандартизация форматов передачи данных.

3. *Технологическое оборудование с числовым программным управлением. САМ системы.*

Задача программирования многоосевых ЧПУ станков. Языки программирования. САМ системы. Интеграция CAD/CAM. Задачи САМ систем. Проектирование технологических процессов.

4. *Быстрое прототипирование. Аддитивные технологии.* Понятие прототип. Методы прототипирования. Технологии быстрого прототипирования. Сквозное применение компьютерных технологий. Стериолитография. Лазерное спекание порошков. Применение аддитивных технологий.

### *5. Основы автоматизации технологических процессов*

Основные понятия. Технологические предпосылки автоматизации. Цели автоматизации. Задачи автоматизации и их решение. Структура средств автоматизации. Методы автоматизации технологических процессов. Основы гибкой автоматизированной технологии. Принципы автоматизации решения инженерных задач. Автоматизированные системы управления. Основные функции и структура.

### *6. Методы и средства формирования информации о состоянии технологических объектов*

Группы измеряемых параметров. Методы и средства измерения температуры. Методы и средства давления. Методы и средства измерения расхода и количества вещества. Методы и средства измерения уровня. Методы и средства измерения состава вещества. Оптические измерения. Кондуктометрические измерения. Потенциометрические измерения. Диэлькометрические измерения. Измерение состава газовых смесей. Методы и средства измерения свойств веществ.

### *7. Промышленные сети и интерфейсы. Защита каналов передачи данных от помех*

Передача аналоговых сигналов. Линии связи. Нормирующие преобразователи. Искрозащита. Обработка информации. Алгоритмы обработки информации и ее оценивание. Критерии выбора частоты опроса измерительных преобразователей (датчиков). Фильтрация измеряемых величин от помех. Экспоненциальный фильтр. Статистические фильтры. Статистический фильтр нулевого порядка. Статистический фильтр первого порядка.

### *8. Контроллеры для систем автоматизации*

Локальные системы автоматизации. АЦП. ЦАП. Сухой контакт. Программируемые логические контроллеры.

## **Перечень лабораторных работ (примерный)**

1) Тема «Передача аналоговых сигналов в системах автоматизации технологических процессов»

Цель работы: изучить элементы аналогового преобразования сигналов датчиков, рассмотреть передачу быстроменяющегося сигнала по длинной линии связи. Изучить принцип частотного кодирования сигнала.

Задание: с помощью системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 создать программный комплекс, обеспечивающий функции генерации быстроменяющегося сигнала и его регистрации. Произвести передачу информации используя частотный метод кодирования информации.

2) Тема «Передача информации в распределенных системах управления технологических процессов»

Цель работы: приобрести способность к использованию комплекса технических средств для автоматического управления технологическими процессам в распределенных системах

Задание: с помощью системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 на основе сетевых протоколов передачи данных TCP/IP создать программный комплекс, обеспечивающий синхронизацию на канальном уровне отдельных узлов распределенной системы автоматизации технологических процессов

3) Тема «Методы стабилизации параметров технологических процессов»

Цель работы: приобрести навык разработки методов и средств автоматизации процессов производства, основанные на стабилизации управляющих параметров технологических процессов.

Задание: с помощью системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 на основе PID-алгоритма регулирования создать программный комплекс для автоматической стабилизации управляющих параметров технологических процессов.

4) Тема «Оптимальное управление технологическими процессами»

Цель работы: научиться разрабатывать методы и средства автоматизации технологических процессов, обеспечивающих эффективное производство материалов и структур.

Задание: на базе системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 создать программный комплекс для автоматического поиска экстремального значения целевой функции с помощью градиентного метода.

5) Тема «Системы автоматического управления технологическими циклами»

Цель работы: приобрести способность самостоятельно разрабатывать методы автоматизации технологических циклов производственных процессов.

Задание: на базе системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 разработать программный комплекс на основе конечных автоматов для систем автоматического управления технологическими циклами.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации различных видов учебной работы по данной дисциплине с целью создания условий для самоактуализации и самореализации обучающихся, предоставления возможностей для конструирования собственного знания, используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- творческие задания;
- дискуссии на заданную тему.

При проведении практических занятий используется ПК, мультимедийный проектор или интерактивный экран. На практических занятиях проводятся экспресс-опросы по пройденному материалу и дискуссии на тему, предложенную для самостоятельной проработки.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины, способствуют формированию навыков использования современного оборудования для проведения автоматизации решения инженерных задач, закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями в области регулирования технологических процессов.

Содержание учебного материала диктует выбор методов обучения:

- информационно-развивающие – практические занятия, объяснение, демонстрация, решение задач, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;

- проблемно-поисковые и исследовательские – самостоятельная проработка предлагаемых проблемных вопросов по дисциплине.

При проведении части практических (семинарских) занятий в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (компьютером, проектором или интерактивной доской), излагаются и анализируются творческие задания.

#### **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;

- 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 76 часов по дисциплине «Основы автоматизации решения инженерных задач» проводится в течение всего периода изучения дисциплины и заключается в чтении и изучении рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным занятиям и к

контрольной работе, в выполнении заданий преподавателя, а также подготовке реферата.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации при выполнении лабораторных работ и при подготовке реферата) и индивидуальную работу студента в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- при подготовке к лабораторным занятиям готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу, использовать интернет-ресурсы;

- задания, которые даются преподавателем во время лабораторных занятий по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время зачета.

**Вопросы и задания для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы**

1. Этапы проектирования.
2. Оптимальное проектирование.
3. Виды САПР.
4. Цели создания САПР.
5. Проблема стандартизации обмена данными.
6. Особенности систем компьютерной алгебры.
7. Виды математических моделей.
8. Этапы построения математических моделей.
9. Метод деления отрезка пополам для решения нелинейных уравнений.
10. Метод простой итерации для решения нелинейных уравнений.
11. Численное решение задачи Коши.
12. Численное решение задачи Дирихле.
13. Численное решение Задачи Неймана.
14. Метод градиентного спуска для нахождения минимума многомерной функции.
15. САМ системы.
16. Элементарные динамические звенья.
17. Операторное представление дифференциальных уравнений.
18. Нормированные сигналы.
19. Интерфейсы передачи данных.
20. Методы кодирования информации для защиты от искажений.
21. Настройка параметров ПИД-регулятора.
22. Программируемые логические контроллеры.
23. SCADA системы.

**Примерный перечень заданий для проведения контрольной работы**

1. Определить устойчивость заданной системы.



2. Произвести упрощение заданной структурной схемы системы управления с помощью эквивалентных преобразований.
3. Решить заданное линейное дифференциальное уравнение операторным методом.
4. Получить переходную характеристику объекта с заданной передаточной функцией.
5. Найти оптимальные параметры ПИД-регулятора методом Зиглера по заданной переходной характеристике объекта.

### **Примерный перечень тем рефератов**

1. Современное состояние рынка САД систем. Основные продукты в России.
2. Сравнение возможностей AutoCAD, Компас, Nano-CAD.
3. Бесплатные САПР системы. CAD, CAE, CAM, ECAD.
4. САПР для радиоэлектроники. Основные продукты в России.
5. Online CAE системы. Обзор возможностей.
6. CAE системы. основные продукты. Интеграция CAD-CAE.
7. САПР технологических процессов. Назначение. Основной функционал.
8. ВМ системы. Примеры использования в России.
9. Перспективы развития САПР систем.
10. Лингвистическое обеспечение САПР.
11. Математическое моделирование.
12. Метод конечных элементов. Использование CAE систем для расчета.
13. Системы компьютерной алгебры.
14. Сравнение основных систем компьютерной алгебры.
15. Система Scilab.
16. Система Wolfram Mathematica
17. Система SolidWorks. Основной функционал. Пример выполнения проекта.
18. САМ системы. Основные функции.
19. ЧПУ станки. Структура систем с ЧПУ. Программирование ЧПУ. САМ системы.
20. 3-D печать. Основные технологии. Перспективы развития.
21. Быстрое прототипирование. Метод лазерного спекания порошка.
22. Быстрое прототипирование. Метод стереолитографии.
23. Основные ограничения аддитивных технологий.

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

1. Суть процесса проектирования. Жизненный цикл инженерного сооружения. Определение понятия проектирование. Шаблонный и творческий подход к проектированию. Возможности автоматизации процесса проектирования.

2. Стадии проектирования. Структурный и параметрический синтез. Задача структурного синтеза.
3. Цели создания САПР. Противоречивость требований при проектировании. Параллельный анализ решений.
4. Оптимальное проектирование. Одно и многокритериальные задачи оптимизации.
5. Этапы развития САПР. Движущая сила зарождения и развития САПР. Причины более раннего развития САПР цифровых автоматов и вычислительных машин. Развитие САПР машиностроения.
6. Принципы создания САПР. Определение САПР. Возможность формализации процесса проектирования. Типовые виды обработки информации. Виды обеспечения САПР.
7. Классификация САПР.
8. Лингвистическое обеспечение САПР. Структура лингвистического обеспечения. Причины привязки САПР к «старым» языкам программирования. Диалоговые языки проектирования.
9. Информационное обеспечение САПР. Требования.
10. Требования к программному обеспечению САПР.
11. Математическое моделирование. Этапы математического моделирования. Принципы построения математических моделей. Иерархический подход к построению математических моделей. Метод конечных элементов.
12. Современное состояние рынка САПР. Функционал систем AutoCAD, Inventor, ANSYS.
13. САМ системы. Назначение. Основные функции. Интеграция CAD/CAE/CAM.
14. Прототипирование. Преимущества, недостатки, основные методы быстрого прототипирования. Точность изготовления прототипов, материалы.
15. Технологические предпосылки автоматизации. Цели автоматизации. Задачи автоматизации и их решение.
16. Структура средств автоматизации. Методы автоматизации технологических процессов. Основы гибкой автоматизированной технологии. Принципы автоматизации решения инженерных задач. Автоматизированные системы управления. Основные функции и структура.
17. Методы и средства измерения температуры.
18. Методы и средства давления.
19. Методы и средства измерения расхода и количества вещества. Методы и средства измерения уровня.
20. Методы и средства измерения состава вещества.
21. Оптические измерения.
22. Кондуктометрические измерения.
23. Потенциометрические измерения.
24. Диэлькометрические измерения.

25. Измерение состава газовых смесей.
26. Методы и средства измерения свойств веществ.
27. Информационное обеспечение автоматизированных систем управления. Кодирование информации. Двоичные коды: экономичность двоичного кодирования, арифметические и неарифметические двоичные коды.
28. Передача информации по каналам связи: промышленные информационные сети, последовательные интерфейсы по стандартам RS-232C и RS-485, защита информации от искажений. Организация обмена информацией в автоматизированных системах и комплексах управления технологическими процессами. Информационная структура.
29. Обработка информации. Алгоритмы обработки информации и ее оценивание. Критерии выбора частоты опроса измерительных преобразователей (датчиков). Фильтрация измеряемых величин от помех. Экспоненциальный фильтр. Статистические фильтры. Статистический фильтр нулевого порядка. Статистический фильтр первого порядка.
30. Модели, алгоритмы и задачи управления автоматизированными системами. Аналитические методы моделирования. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов: одномерные и многомерные модели.
31. Основные понятия и определения теории автоматизации технологических процессов. Основные понятия и определения теории автоматического управления. Технологический объект управления.
32. Системы автоматического регулирования: сущность принципа Понселе и принципа Лолзунова-Уатга. Каскадные системы автоматического регулирования.
33. Типовые законы регулирования. Выбор закона регулирования и регуляторов. Классификация автоматических регуляторов.
34. Алгоритмы стабилизации управляющих параметров. Алгоритмы автоматической оптимизации: статическая и динамическая оптимизация.
35. Градиентные методы автоматической оптимизации: поиск экстремума целевой функции, поиск предельно допустимого оптимального режима. Адаптивное управление с помощью нечеткой логики.
36. Алгоритмы и задачи управления технологическим циклом. Моделирование технологических систем, операций, процессов. Типовые модели технологических процессов.
37. Методика математического описания объектов управления. Методы активного эксперимента. Методы пассивного эксперимента. Определение динамических характеристик объекта.
38. Программируемые логические контроллеры. Локальные системы автоматизации.
39. Особенности проектирования автоматизированных систем управления технологическим процессом. Основные задачи и принципы проектирования, этапы разработки и внедрения. SCADA – системы.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

### 2 семестр

#### 7.1. Учебный рейтинг по дисциплине «Основы автоматизации решения инженерных задач» при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена

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	Итого
10	40	0	5	0	25	20	100

#### *Программа оценивания учебной деятельности студента*

##### **Лекции** – от 0 до 10 баллов

Учитывается посещение занятий и активное участие в устных опросах по пройденному материалу. 0,5 балла за каждое посещение. 1 балл за уместные ответы во время устного опроса на каждой лекции.

##### **Лабораторные занятия** – от 0 до 40 баллов

Выполнения предусмотренных рабочей программой лабораторных работ – от 0 до 8 баллов за каждую из 5 работ. Оценивается оформление отчета и правильность выполнения задания.

##### **Практические занятия**

Не предусмотрены

##### **Самостоятельная работа**

Оценивается оформление лабораторных работ от 0 до 1 баллов за каждую из 5 работ.

##### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

##### **Другие виды учебной деятельности** – от 0 до 25 баллов:

Выполнение контрольной работы. Оценивается правильность решения 0 до 3 баллов за каждое из 5 заданий.

Оценивается степень проработки реферата, полнота раскрытия темы, владение студента приведенными в реферате сведениями. – от 0 до 10 баллов

##### **Промежуточная аттестация (зачет)**

Во время промежуточной аттестации используется следующая шкала ранжирования:

**15-20 баллов** – ответ на «отлично»

**10-14 баллов** – ответ на «хорошо»

**5-9 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-4 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Основы автоматизации решения инженерных задач» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы автоматизации решения инженерных задач» в оценку осуществляется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы автоматизации решения инженерных задач» в оценку (зачет)

60 баллов и более	«зачтено»
менее 60 баллов	«не зачтено»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: в конце 8 и 16 недель обучения.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### а) основная литература:

- 1) САПР технологических процессов [Текст] : учеб. для студентов вузов / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Москва : Изд. центр "Академия", 2010. - 267 с.
- 2) Кангин В.В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Текст] : учеб. пособие / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. – 418 с. (17 экз.)
- 3) Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы [Текст] : учебник для студентов вузов / Г. Г. Раннев. - М. : Изд. центр "Академия", 2010. – 329 с.

### б) дополнительная литература:

- 1) Уткин В.Б. Информационные системы в экономике [Текст] : учеб. для студентов вузов / В. Б. Уткин, К. В. Балдин. - 5-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2010. – 282 с.
- 2) Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике [Текст] : учебник / В. С. Зарубин. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 495 с. (5 экз.)

- 3) Тананко И. Е. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие для студентов мат. и техн. специальностей вузов / И. Е. Тананко. - Саратов : Науч. кн., 2007. - 116 с. (20 экз.)
- 4) Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике [Текст] : учебник / В. С. Зарубин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 495 с. (13 экз.)
- 5) Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Текст] : (30 лекций) : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе подгот. бакалавров 550000 - "Технические науки" дисциплине "Управление техническими системами" / П. Ф. Бутырин [и др.]. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 264 с. (1 экз.)
- 6) Практическая программная инженерия на основе учебного примера [Текст] = Practical Software Engineering A Case Study Approach / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг ; пер. с англ. А. М. Епанешникова и В. А. Епанешникова. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 956 с.

*Л. А. Мацяшек*

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:


1. Windows XP/7 Prof
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
3. MATHCAD 14.
4. Microsoft Office профессиональный 2010
5. 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.
6. Каталог ресурсов компании National Instruments. – Режим доступа: <http://russia.ni.com/>
7. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
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 «Основы автоматизации решения инженерных задач» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, лицензионным программным обеспечением LabVIEW 8.5 (среда разработки и платформа для выполнения программ в системах сбора и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами), проекторами, измерительными приборами, лабораторным оборудованием, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов и профилем подготовки "Материаловедение и технология новых материалов".

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством (протокол № 2 от 12.09.2016 г.).

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  
« 12 » 09 2016г.

Декан факультета нано- и биомедицинских  
технологий, профессор

 С.Б. Вениг  
« 12 » 09 2016 г.