

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Саровский физико-технический институт -**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ**  
**Кафедра «Вычислительной и информационной техники»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФИТЭ, к.ф-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ **В.С.Холушкин**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	09.03.02 Информационные системы и технологии
Наименование образовательной программы	Информационные системы и технологии в науке и приборостроении
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры Зав. кафедрой ВИТ

Протокол № от \_\_\_\_\_ В.С. Холушкин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

г. Саров, 2022г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 201\_\_\_\_/201\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с Семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

<b>Семестр</b>	<b>В форме практической подготовки</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час.</b>	<b>Лекции, час.</b>	<b>Практич. занятия, час.</b>	<b>Лаборат. работы, час.</b>	<b>СРС, час.</b>	<b>КР/КП</b>	<b>Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/</b>
5	16	4	144	16	16	-	76	+	Э
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>76</b>	<b>+</b>	<b>36</b>

## АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению теоретических и практические основ обеспечения качества программных средств, управления качеством ИТ и ПО. Главная цель преподавания дисциплины – подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками в выше рассмотренной области для решения прикладных задач в различных сферах научной и производственной деятельности.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цель изучения дисциплины* – заключается в подготовке специалистов, разбирающихся в современных методах обеспечения качества программных средств, способных грамотно и эффективно управлять качеством информационных технологий и программного обеспечения. Применение термина «менеджмент» рассматривается в контексте *эффективного* управления. Таким образом, «Менеджмент качества программных средств» по сути означает «эффективное управление качеством программных средств», основанное на современных методологиях проектирования.

*Задачи дисциплины:*

- сформировать чёткое представление о системном подходе – основе всех современных методологий проектирования;
- студент должен знать структуру и основные требования национальных и международных стандартов в области информационных технологий, чётко разбираться в понятии и этапах жизненного цикла программных средств и информационных технологий (ЖЦ ПС);
- должен знать и уметь применять на практике различные модели и методы оценки качества программных средств
- сформировать представление о национальных и мировых тенденциях в области обеспечения качества программных средств и информационных технологий, принципах функционирования систем менеджмента качества ИСО 900х;
- должен знать базовые принципы современной системной инженерии и применять их на практике;
- должен владеть общими принципами обеспечения качества на всех стадиях ЖЦ ПС;
- иметь представление о регламенте проведения сертификационных испытаний ПС в соответствии с требованиями одной из систем добровольной сертификации;

- сформировать навыки уверенного пользователя инструментальными средами разработки, поддерживающими современные методологии проектирования.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

«Менеджмент качества информационных технологий» является дисциплиной профиля «Информационные системы и технологии» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина направлена на формирование у студентов профессиональных компетенций в области обеспечения качества программных средств и информационных технологий на основе современных методологий, систем стандартизации и сертификации. В ходе обучения у студентов формируются профессионально-ориентированные навыки, позволяющие применять на практике полученные знания в области проектирования современных программных средств надлежащего качества.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:**

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Типы задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
Моделирование процессов, систем и объектов на базе современных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Моделирование процессов, систем и объектов на базе современных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	<b>ПК-7.1</b> способен использовать и разрабатывать современно ПО для информационной и технологической поддержки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «06.001 Программист»	<b>З-ПК-7.1</b> знать методы и средства проектирования прикладного ПО, баз данных и программным интерфейсов  <b>У-ПК-7.1</b> уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования ПО; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях

			<p>разработки ПО;</p> <p>применять методы и средства проектирования ПО, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.</p> <p><b>В-ПК-7.1 Владеть</b> навыками разработки, изменения и согласования архитектуры ПО с системным аналитиком и архитектором ПО;</p>
--	--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			16	-	16	76		
<b>Семестр 5</b>								
<b>Раздел 1.</b>								
1.1.	Тема 1 Введение в обеспечение качества программных средств	1,2	2	2		10	УО, отчет по ПР	4
<b>Раздел 2.</b>								
2.1	Тема 1. Введение в стандартизацию программных средств	3-4	2	2		10	УО, отчет по ПР	4
2.2	Тема 2. Стандартизация качества программного обеспечения в СНГ	5-6	2	2		10	УО, отчет по ПР	4

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС			
			16	-	16	76			
2.3	Тема 3. Стандартизация качества программного обеспечения за рубежом	7-8	2	2			10	УО, отчет по ПР	4
2.4	Тема 4 Моделирование процессов разработки ПО	9-10	2	2			10	УО, отчет по ПР	4
<b>Рубежный контроль</b>		<b>11</b>						<b>СР</b>	<b>7</b>
<b>Раздел 3.</b>									
3.1	Тема 1. Стандарт регламентирующий жизненный цикл программных средств	12-13	2	2			10	УО, отчет по ПР	4
3.2	Тема 2. Сертификация программных средств	14-15	4	4			16	УО, отчет по ПР	4
<b>Рубежный контроль</b>		<b>16</b>						<b>СР</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>Э</b>	<b>-</b>	<b>50</b>
<b>Посещаемость</b>									<b>5</b>
<b>Итого:</b>			<b>32</b>		<b>32</b>	<b>44</b>	<b>-</b>		<b>100</b>

\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

СР – самостоятельная работа(решение задачи на заданную тему)

ПР- практическая работа

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

##### Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
<b>Раздел 1</b>		
1.1	Тема 1. Введение в обеспечение качества программных средств	Основные понятия и определения. Представления о качестве программных средств в течение жизненного цикла. Факторы, определяющие качество программных средств. Методы обеспечения качества программных средств.

		<p>Ресурсы, влияющие на качество ПС. Системное проектирование программных средств.</p> <p>Статистические характеристики проявления ошибок в программах</p>
<b>Раздел 2</b>		
2.1	Тема 1. Введение в стандартизацию программных средств	<p>Цели и задачи стандартизации программных средств и применения профилей стандартов. Особенности состояния и развития стандартизации в области программного обеспечения.</p> <p>Профили стандартов. Профиль системы обеспечения качества ПС.</p>
2.2	Тема 2. Стандартизация качества программного обеспечения в СНГ	<p>Общие сведения о стандартах в области оценки качества, действующих на территории СНГ. Классификация методов определения показателей качества программного средства.</p> <p>Иерархическая модель оценки качества программного средства.</p> <p>Экономический метод интегральной оценки качества программных средств.</p> <p>Метод оценки качества, основанный на иерархической модели.</p>
2.3.	Тема 3. Стандартизация качества программного обеспечения за рубежом	<p>Стандарты серии ISO в области оценки качества программных средств. Модель внешнего и внутреннего качества ПС.</p> <p>Функциональность. Надежность.</p> <p>Эффективность. Практичность.</p> <p>Сопровождаемость. Мобильность.</p> <p>Модель качества в использовании.</p> <p>Внешние и внутренние метрики качества ПС.</p> <p>Метрики качества в использовании.</p> <p>Выбор характеристик и метрик качества программных средств.</p>
2.4	Тема 4 .Моделирование	Общие сведения. Модель СММ.



	процессов разработки ПО	
<b>Раздел 3</b>		
3.1	Тема 1. Стандарт регламентирующий жизненный цикл программных средств	Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO 12207:1995 – Процессы жизненного цикла программных средств
3.2	Тема 2. Сертификация программных средств	<p>Основные понятия сертификации программных средств и систем качества.</p> <p>Организация сертификации программных средств и систем качества.</p> <p>Документирование сертификации.</p> <p>Проверка системы качества предприятия. Оценивание качества готового программного продукта.</p> <p>Проверка документации системы качества предприятия.</p> <p>Базовые документы системы качества предприятия.</p> <p>Исходные документы, отражающие особенности ЖЦ ПС.</p> <p>Результирующие документы проверок (сертификации) системы качества предприятия</p>

### Практические занятия

№	Примерные темы практических занятий
1.	Основы обеспечения качества программных средств. Национальный, межгосударственный и международный подход.
2.	Анализ профиля стандарта обеспечения качества программных средств.
3.	Применение моделей и методов оценки качества программных средств ( на примере иерархической модели и экономического метода)
4.	Анализ перечня и содержания стандартов обеспечения качества ПС
5.	Анализ особенностей модели СММ.
6.	Анализ стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-1999 и 15288-2005
7.	Схемы сертификации ПС и ИТ

Практические занятия направлены на закрепление и расширение знаний, полученных на лекциях.

Практические занятия по дисциплине направлены на приобретение профессиональных навыков работы с нормативно-справочной документацией и стандартами в области обеспечения качества ПС и ИТ.

Предусмотрен промежуточный контроль полученных знаний в виде контрольного опроса по изучаемой теме. Тематика практических занятий приведена в перечне рекомендуемых тем. В ходе выполнения задания используется дополнительная справочная литература. По окончании выполнения заданий студент отвечает на вопросы преподавателя, при необходимости изучает дополнительные материалы по теме.

### **4.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельный поиск литературы по разделам и темам курса;
- изучение материала по дополнительным разделам дисциплины;
- изучение литературы и подготовка к выполнению лабораторных работ, курсовых работ;
- подготовка к тестированию, контрольным работам, написанию рефератов;
- подготовка к зачету, экзаменам.

Форма контроля: отчет по лабораторным работам и их защита, защита курсовых работ.

#### **Учебно-методические пособия:**

1. **ISO/IEC 12207:1995.** Информационная технология. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.
2. **ISO/IEC 9126-1:2000.** Информационная технология. Качество программного обеспечения. Часть 1: Модель качества.
3. **ISO/IEC 9126-1-3: 1998.** Информационная технология - Характеристики и метрики качества программного обеспечения: Часть 1. Характеристики и подхарактеристики качества; Часть 2. Внешние метрики Часть 3. Внутренние метрики (Первое издание).
4. **ISO/IEC 9126:1991.** Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.

5. **ISO/IEC 12119:1994.** Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и оценка качества.
6. **ISO/IEC 14598-1:1997.** Информационная технология. Оценивание программного продукта. Часть 1: Общее руководство.
7. **ISO/IEC 14598-4:1999.** Информационная технология. Разработка программных средств. Процессы для заказчика.
8. **ISO/IEC 15288: 2000.** Управление жизненным циклом. Процессы жизненного цикла системы.
9. **ISO 687:1983.** ИТ. Управление конфигурацией программного обеспечения.
10. **ISO 6592:1985.** Информационная технология. Руководство по документации для вычислительных систем.
11. **IEEE Std 610.12-1990,** IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology
12. **IEEE Std 730-1989,** IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans (ANSI)
13. **IEEE Std 730.1-1995,** IEEE Guide for Software Quality Assurance Plans (ANSI)
14. **IEEE Std 828-1990,** IEEE Standard for Software Configuration Management Plans (ANSI)
15. **IEEE Std 829-1983 (Reaff 1991),** IEEE Standard for Software Test Documentation (ANSI)
16. **IEEE Std 830-1993,** IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications (ANSI)
17. **IEEE Std 982.1-1988,** IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software (ANSI)
18. **IEEE Std 982.2-1988,** IEEE Guide for the Use of IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software (ANSI)
19. **IEEE Std 990-1987 (Reaff 1992),** IEEE Recommended Practice for Ada As a Program Design Language (ANSI)

#### **Российские стандарты ГОСТ в области ИТ**

1. **ГОСТ Р ИСО МЭК 12207-99.** Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.
2. **ИСО/ТО 10006:1997 (R).** Менеджмент качества. Руководство качеством при административном управлении проектами.
3. **ГОСТ 34.xxx.** Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы.
4. **ГОСТ 19.xxx.** Единая система программной документации.

5. **ГОСТ 28806.** Качество программных средств. Термины и определения.
6. **ГОСТ 28195.** Оценка качества программных средств. Общие положения.
7. **ГОСТ 9126.** Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководящие указания по их применению.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Раздел</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Текущий контроль, неделя</b>
1	Тема 1. Введение в обеспечение качества программных средств.	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	УО, Защита ПР2
2	Тема 1. Введение в стандартизацию программных средств	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	УО, Защита ПР4
	Тема 2. Стандартизация качества программного обеспечения в СНГ	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	УО, Защита ПР6
	Тема 3. Стандартизация качества программного обеспечения за рубежом	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	УО Защита ПР8
	Тема 4. Моделирование процессов разработки ПО	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	Защита ПР10
<b>Рубежный контроль</b>		ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	СР11
3	Тема 1. Стандарт регламентирующий жизненный цикл программных средств	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	УО Защита ПР13
	Тема 2. Сертификация программных средств	ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	УО Защита ПР15
<b>Рубежный контроль</b>		ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	СР16
<b>Промежуточная аттестация</b>		ПК-7.1	3-ПК-7.1;У-ПК-7.1;В-ПК-7.1	<b>Экзамен</b>

## **5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

1. Процессный подход к управлению качеством ПС и эталонные модели.
2. Канонические стандарты в области информационных технологий (ГОСТ 34х).
3. Процессные стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 12.
4. Внедрение ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
5. Конструирование процессов. Стандарт IEEE 1074.
6. Развитие модели процессов жизненного цикла ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288.
7. Методология СММ (Capability Maturity Model). Модель зрелости системы управления.
8. Практическое использование СММ. Проект SPICE.
9. Концептуальная модель СММІ (Capability Maturity Model Integration).
10. Методология СОВІТ и связанные методики.
11. Аутсорсинг процессов управления ИТ.

#### **5.2.1.2. Примерные темы и вопросы для самостоятельной работы (СР)**

1. Федеральный закон о техническом регулировании: структура закона, основные положения, базовая терминология. Аккредитация, безопасность, декларирование соответствия, декларация о соответствии, заявитель, знак обращения на рынке, знак соответствия, идентификация продукции, международный стандарт, национальный стандарт, контроль, орган сертификации, оценка соответствия, подтверждение соответствия, продукция, риск, сертификация, сертификат соответствия, система сертификации, стандарт, стандартизация.
2. Технические регламенты: цели принятия технических регламентов, первоочередные технические регламенты.
3. Стандартизация. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.
4. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Знак обращения на рынке. Подтверждение соответствия(ПС)

5. Стандарты ИСО серии 9000:2000 и идеология TQM . Структура стандартов ИСО 9000:2000.
6. Модель функционирования системы менеджмента качества (СМК), основанной на процессном подходе
7. Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем.
8. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем ISO/IEC 15288:2002 System Engineering. System life cycle processes (IDT). Область применения. Термины. Процессы жизненного цикла системы.
9. ИСО/МЭК 9126-1: содержание, область действия, качество и жизненный цикл (ИСО/МЭК 9126-1), качество в ЖЦ, модель качества, атрибуты качества, характеристики качества программного обеспечения.
10. ИСО/МЭК 9126-1. Характеристики качества программного обеспечения. Качество в использовании. Модель качества ЭОР на основе ИСО/МЭК 9126-1.
11. Взаимосвязь всеобщего менеджмента качествами и менеджмента качества.
12. Оценка и аттестация процессов жизненного цикла программных средств и информационных систем. Состав ИСО/МЭК ТО 15504 .Аудитория ИСО/МЭК ТО 15504 .Контекст аттестации процессов .Описание категорий процессов .Шкалы эталонной модели. Измерение и зрелость.

## **5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля**

### **5.2.2.1. Примерные задания для решения задач по заданной теме**

#### **ТЕМА. ВВЕДЕНИЕ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

1. Охарактеризуйте терминологию, используемую при оценке качества ПС. Как связано качество ПС и ЖЦ ПС?
2. Перечислите факторы, определяющие качество программных средств. Какие методы обеспечения качества программных средств являются актуальными? Охарактеризуйте точки зрения на качество ПС заказчика, разработчика? Каковы особенности и критерии оценки качества ПС для коммерческого использования, специального назначения, а также сложных ПС реального времени? Как связаны понятия «конкурентоспособность» и «качество» для ПС различных типов и назначений?
3. Перечислите и дайте характеристику ресурсам, влияющим на качество ПС. Почему в основе проектирования программных средств лежит системный подход?
4. Дайте определение и классификацию статистических характеристик проявления ошибок в программах. Что такое ошибки первого и второго уровней?

#### **ТЕМА. ВВЕДЕНИЕ В СТАНДАРТИЗАЦИЮ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

5. Сформулируйте цели и задачи стандартизации программных средств и применения профилей стандартов. Охарактеризуйте особенности состояния и развития стандартизации в области программного обеспечения на национальном, межгосударственном и международном уровне
6. Что такое профиль стандарта и для каких целей он предназначен? Что такое профиль системы обеспечения качества ПС? Охарактеризуйте методы использования профилей стандартов на практике?

#### **ТЕМА. СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СНГ.**

7. Перечислите подходы и стандарты в области оценки качества, действующие на территории РФ, РБ и Украины. Дайте классификацию методов определения показателей качества программного средства.
8. Для каких целей предназначена иерархическая модель оценки качества программного средства и в каких случаях её используют?
9. Для каких целей предназначен экономический метод интегральной оценки качества программных средств? Какие выводы о качестве ПС можно сделать при использовании данного метода?
10. Охарактеризуйте структуру метода оценки качества, основанного на иерархической модели. Что такое характеристика, подхарактеристика, метрика и как они связаны?

#### **ТЕМА. СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ**

## **СРЕДСТВ ЗА РУБЕЖОМ**

11. Перечислите основные стандарты серии ISO в области оценки качества программных средств. Что такое модель внешнего и внутреннего качества ПС?
12. Дайте определение согласно стандарту понятиям «Функциональность. Надежность.»
13. Дайте определение согласно стандарту понятиям «Эффективность. Практичность.»
14. Дайте определение согласно стандарту понятиям «Сопровождаемость. Мобильность.»
15. Что такое модель качества в использовании?
16. Перечислите и охарактеризуйте внешние и внутренние метрики качества ПС.
17. Что такое метрики качества в использовании.
18. Каким образом осуществляется выбор характеристик и метрик качества программных средств?

## **ТЕМА. МОДЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ ПО**

19. Охарактеризуйте модель СММ.

## **ТЕМА. СТАНДАРТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

20. Дайте определение жизненного цикла программных средств. Из каких этапов и фаз состоит типовой ЖЦ ПС? Охарактеризуйте стандарт ISO 12207:1995 – Процессы жизненного цикла программных средств

## **ТЕМА. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

21. Перечислите и определите основные понятия сертификации программных средств и систем качества.
22. Охарактеризуйте организационное сопровождение сертификации программных средств и систем качества. Для чего необходимо документирование сертификации?
23. Как осуществляется проверка системы качества предприятия и оценивание качества готового программного продукта?
24. Охарактеризуйте регламент проверки документации системы качества предприятия. Какие базовые документы системы качества предприятия необходимы?
25. В каких документах отражаются особенности ЖЦ ПС? Какие результирующие документы проверок (сертификации) системы качества предприятия формируются по окончании проверки?

### **5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **5.2.3.1. Примерные вопросы к экзамену:**

1. Общая характеристика состояния дел в области стандартизации и сертификации в РФ
2. Аспекты технического регулирования и стандартизации в области ИКТ
3. Архитектура национальных нормативных документов
4. Технические регламенты



5. Свод правил, стандарты организаций
6. Таксономия международных стандартов в области документирования ИС и ПС
7. Архитектура национальных нормативных документов
8. Таксономия стандартов
9. Федеральный закон о техническом регулировании: Стандарт. Техническое регулирование. Свод правил.
10. Информация о технических документах и регламентах по стандартизации. Переходные положения. Федеральный закон № 149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
11. Организационная структура технического комитета ИСО 176.
12. Модель описания системы качества в стандартах ИСО 9001 и 9004 версии 2000 г.
13. Семантическая связь основных терминов в области качества (ISO 9000:2000(R))
14. Модель функционирования системы менеджмента качества (СМК), основанной на процессном подходе
15. Стандарты ISO серии 14000 «Системы управления окружающей средой»
16. Международный стандарт ISO 9000:2000 (Второе издание 2000-12-15)
17. Стандарт ISO 12207:1995. Процессы жизненного цикла программных средств. Основные процессы жизненного цикла. Вспомогательные процессы жизненного цикла программных средств. Модель жизненного цикла. Стадии жизненного цикла. Наиболее часто встречающиеся примеры стадий жизненного цикла. Процесс адаптации (цель). Процесс адаптации (результаты)
18. Взаимосвязь между стандартами ИСО/МЭК15288 и ИСО/МЭК12207:1995 (с изменением № 1:2002)
19. Программное обеспечение по ИСО/МЭК 12207:1995. Процессы жизненного цикла. Процессы ЖЦ ПО, контексты и работы ИСО/МЭК 12207:1995
20. Основные международные стандарты в области ИТ. Международный стандарт ISO/IEC 9126. Международный стандарт ISO/IEC 14598.
21. Организация работ по национальной, региональной, корпоративной и международной стандартизации в области информационно-коммуникационных технологий. Основные задачи. Перечень основных стандартов ГОСТ Р.
22. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств.
23. Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации
24. Национальные стандарты государств-участников СНГ: Функциональная модель разработки национальных стандартов РФ.

25. Международные организации по стандартизации. Структура ISO
26. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ. Основные задачи. Перечень основных стандартов ГОСТ Р.
27. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств (МГС СНГ)
28. Национальные стандарты государств-участников СНГ
29. Функциональная модель разработки национальных стандартов РФ.
30. Международная электротехническая комиссия (МЭК; англ. International Electrotechnical Commission, IEC)
31. Структура CEN. Стандарты DIN. Британский институт стандартов
32. ITU (International Telecommunication Union) МСЭ (Международный союз электросвязи). Структура ITU (МСЭ)
33. Институт инженеров электротехники и электроники Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Технические комитеты по стандартизации ИКТ.
34. Открытые информационные системы. Определение ОС. Открытая спецификация.
35. Иерархия стандартов. Государственные профили. Спецификации профиля переносимости прикладных программ. IP технологии. CALS-технологии.
36. Укрупненная классификация информационных моделей и их связь со стадиями жизненного цикла продукта.
37. Основные положения о законе информации, информационных законов и защите информации. Цель и сфера применения настоящего федерального закона. Средства электронно-цифровой подписи.
38. Базовые стандарты в области информационной безопасности. События информационной безопасности. Система менеджмента информационной безопасности.
39. Федеральный закон «О техническом регулировании». Подтверждение соответствия
40. Системы обязательной сертификации. Системы добровольной сертификации
41. Сертификация информационно-коммуникационных технологий .Система ИНКОМ-ТЕХСЕРТ. Область аккредитации Системы ИНКОМТЕХСЕРТ. Схемы сертификации
42. Порядок проведения сертификации продукции. Сертификация в жизненном цикле программной продукции. Оценочная циклограмма.
43. Процесс создания типового нормативно-методического обеспечения
44. Информационные потоки процессов создания модели оценки соответствия программного продукта
45. Результаты экспертной оценки. Сертификат соответствия

#### **5.2.3.1. Примерные темы курсовых работ:**

1. Разработка Windows-приложения сортировки динамических числовых массивов различными методами.
2. Разработка Windows-приложения сортировки строк различными методами.
3. Разработка Windows-приложения перевода чисел из любой позиционной системы счисления в любую другую позиционную систему счисления.
4. Разработка Windows-приложения перевода чисел из римской системы счисления в любую другую позиционную систему счисления.
5. Разработка Windows-приложения перевода чисел из любой позиционной системы счисления в римскую систему счисления.
6. Разработка Windows-приложения синхронного выполнения арифметических действий над числами, представленными в десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.
7. Разработка Windows-приложения выполнения арифметических действий над комплексными числами.
8. Разработка Windows-приложения графической интерпретации комплексного числа.
9. Разработка Windows-приложения представления комплексных чисел в различных формах записи.
10. Разработка Windows-приложения выполнения основных действий над матрицами.
11. Разработка Windows-приложения решения квадратного уравнения для всех случаев.
12. Разработка Windows-приложения имитации полета снаряда, выпущенного под заданным углом к горизонту.
13. Разработка Windows-приложения решения системы уравнений различными методами.
14. Разработка Windows-приложения имитации работы компьютерного стека.
15. Разработка Windows-приложения обработки и хранения данных на основе нелинейных динамических структур данных.
16. Разработка Windows-приложения обработки и хранения данных на основе линейных динамических структур данных.
17. Разработка Windows-приложения выполнения основных арифметических операций над большими числами.
18. Разработка Windows-приложения вычисления факториала для любого числа.
19. Разработка Windows-приложения определения наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного и простых чисел для заданных больших чисел.
20. Разработка Windows-приложения вычисления числа размещений и сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  для больших чисел.

21. Разработка Windows-приложения вычисления числа  $\pi$ ,  $e$  и натурального логарифма с произвольной точностью.
22. Разработка Windows-приложения извлечения любого корня из любого большого числа.
23. Разработка Windows-приложения интерполирования многочленами заданных функций.
24. Разработка Windows-приложения приближенного решения уравнения  $f(x) = 0$  различными методами.
25. Разработка Windows-приложения вычисления определенных интегралов с помощью приближенных формул.
26. Разработка Windows-приложения определения гороскопа по дате рождения.
27. Разработка Windows-приложения определения гороскопа по имени.
28. Разработка Windows-приложения решения треугольника для любых случаев.
29. Разработка Windows-приложения перевода текста в азбуку Морзе и распознавание сообщений.
30. Разработка Windows-приложения вычисления биологических ритмов по дате рождения.
31. Разработка Windows-приложения кодирования/декодирования сообщений.
32. Разработка Windows-приложения конвертирования исходных текстов программ на языке C в программы на языке Fortran.
33. Разработка Windows-приложения преобразования алгоритма на псевдокоде в программу на языке C.
34. Разработка Windows-приложения преобразования алгоритма на псевдокоде в программу на языке Fortran.
35. Разработка Windows-приложения преобразования программы на языке C в алгоритм на псевдокоде.
36. Разработка Windows-приложения графический редактор.
37. Разработка Windows-приложения построения графиков элементарных функций.
38. Разработка Windows-приложения построения графиков по экспериментальным данным.
39. Разработка Windows-приложения многооконный текстовый редактор.
40. Разработка Windows-приложения анимации простейших графических объектов.

#### **Методические рекомендации и темы курсовых работ по дисциплине**

Курсовой проект является индивидуальной учебно-исследовательской работой студента. Выполнение курсового проекта представляет собой самостоятельный анализ сту-

дентом под руководством преподавателя какой-либо частной задачи или проведение исследования, освещающего один из вопросов изучаемой дисциплины, завершающееся публичной защитой полученных результатов.

Главными целями этой формы учебной работы являются закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения, а также выработка умения самостоятельно применять эти знания для творческого решения конкретных практических или теоретических задач в соответствующей области знаний (по одной из изучаемых дисциплин).

В процессе курсового проектирования студенты приобретают навыки работы со специальной литературой фундаментального и прикладного характера, с государственными и нормативными актами, со справочной и методической литературой. Студенты учатся отбирать, систематизировать материалы и данные, обобщать и анализировать их, делать определенные выводы и предложения.

Подготовка курсовых работ играет большую роль в развитии навыков самостоятельной работы по избранной профессии, т. к. позволяет приобщить будущих специалистов к достижениям науки, техники и практики управления проектами, воспитывает у них чувство ответственности, прививает навыки исследовательской деятельности. В результате реализации системы курсовых проектов студенты подготавливаются к решению более сложной управленческой или научной проблемы – выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). Наряду с этим курсовое проектирование должно развить навыки использования студентами приобретенных общенаучных знаний.

### **Типовые требования к курсовой работе:**

В рамках курсовой работы студенты выполняют разработку оконного и/или диалогового Windows-приложения на алгоритмическом объектно-ориентированном языке высокого уровня Visual C++ средствами инструментальной среды Microsoft Visual Studio. В ходе работы осуществляется анализ требований, изучается литература по тематике индивидуального задания, разрабатывается алгоритм решения поставленной задачи. На его основе разрабатывается функциональная структура программы, осуществляется проработка пользовательского интерфейса, реализуется приложение по технологии MFC (Microsoft Foundation Classes) согласно стандартам ИСО/МЭК (ISO/IEC) и ГОСТ Р серий 12207-99, 12119:2000 и т.д. Далее следуют процедуры синтаксического и семантического анализа программ, написанных студентами: реализуются этапы трансляции, отладки и тестирования на предмет их соответствия поставленной задаче и достоверности получаемых результатов. Кроме того, осуществляется тестирование программ на предмет устойчивого

функционирования: их реакция на ввод неправильных входных данных, непредвиденные действия пользователя и т.п. При необходимости выполняется оценка надежности разработанного ПО с помощью одной из математических моделей. По окончании комплекса работ по оценке работоспособности программ, студентами оформляется пояснительная записка к проекту.

Рекомендуемая инструментальная среда разработки: Microsoft Visual Studio.

Рекомендуемый язык программирования: Visual C++.

#### **Минимальные требования к курсовой работе:**

- Тип проекта – MFC AppWizard (exe).
- Интерфейс – диалоговый, оконный, смешанный.
- Использование стандартных элементов управления – обязательно.
- Ввод исходных данных – консоль (клавиатура, экран), чтение из файла.
- Вывод результатных данных – консоль (экран), запись результата в файл.
- Тип файлов исходных и результатных данных – текстовый.
- Оформление информации при выводе на экран – форматирование, табличное представление (при необходимости).
- Наличие собственных разработанных классов – обязательно (1 минимум).
- Обработка неправильно введенных данных – обязательно.
- Пояснительная записка оформляется согласно требованиям ГОСТ 19 ЕСКД.
- Студенты имеют право предлагать собственные темы для реализации в рамках курсового проектирования для согласования и утверждения преподавателем.

#### **Требования к содержанию курсовой работы**

Пояснительная записка оформляется согласно требованиям ГОСТ ЕСКД.

Курсовая работа должна содержать следующие *структурные элементы*:

- титульный лист;
- задание на выполнение курсовой работы;
- аннотацию;
- содержание;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов;
- введение;
- теоретическую часть;
- практическую часть;
- заключение;
- список литературы;

– обязательные приложения:

Приложение 1. Функциональная структура программы;

Приложение 2. Листинг (без учета фрагментов, сгенерированных системой).

Приложение 3. Руководство пользователя.

Приложение 4. Результаты тестирования (не менее 3-х срезов) с анализом.

Примерный объем в машинописных страницах составляющих курсовой работы представлен в табл.1.

Таблица 1

Рекомендуемый объем структурных элементов курсового проекта (работы)

<b>Наименование частей проекта (работы)</b>	<b>Количество страниц</b>
Титульный лист	1
Задание	2 (на одном листе с двух сторон)
Аннотация	0,5
Содержание (с указанием страниц)	1-2
Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов	1
Введение	1–2
Теоретическая часть	10–15
Практическая часть	10-15
Заключение	1–2
Список использованных источников	Не менее 30 источников
Приложения	Без ограничений

Титульный лист курсового проекта (работы) и типовая форма задания на курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) оформляются по установленному образцу (выдаются преподавателем в электронном виде).

Аннотация курсовой работы представляет собой краткое изложение содержания всей проделанной работы с основными выводами и рекомендациями. Она должна в краткой форме (объем до одной машинописной страницы) раскрывать обоснование актуальности выбранной темы, цель работы, объект исследования, методы исследования, характеристику основных этапов работы, полученные результаты, их новизну и практическую значимость, возможность внедрения и рекомендации по применению, эффективность проектных решений. Также в аннотации следует отразить данные об объеме работы, количестве рисунков, таблиц, приложений, использованных источников.

В содержании приводятся наименования структурных частей работы, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

В перечне сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов приводятся используемые в курсовой работе малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы измерения и специфические термины. Если в перечне отсутствуют специфические термины или единицы измерения, или условные обозначения, то данный элемент не приводится.

Во введении дается общая характеристика курсовой работы: обосновывается актуальность выбранной темы; определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения; описываются объект и предмет исследования, используемые методы и информационная база исследования, а также кратко характеризуется структура работы по главам.

*Теоретическая часть* должна содержать материал, необходимый для достижения цели курсового проекта (работы) и решения задач в процессе проектирования. Здесь описывается процесс исследования, освещаются методы, методика, техника проведения исследования, демонстрируется навык применения в работе литературных источников.

Содержание теоретической части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать.

Параграфы практической части курсовой работы содержат описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки параграфов должны соответствовать формулировкам задач работы.

Обязательной для курсовой работы является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, критический подход к изучаемым данным, проведение необходимого анализа, аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций. Также обязательным является наличие в теоретической части курсовой работы ссылок на использованные источники.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические выводы и практические предложения, к которым пришел студент в результате выполнения работы. Они должны отражать основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и всем предлагаемым направлениям решения проблемы, практическую значимость результатов работы, а также направления реализации полученных выводов и предложений. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели курсовой работы.



Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для курсовой работы их рекомендуемое количество не менее 30 (включая используемые в работе стандарты (ГОСТ, ОСТ, ТУ, ISO, IEC, DIN и т.п.)). При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года.

Студент несет полную ответственность за самостоятельность и достоверность результатов курсовой работы.

### **Оформление курсовой работы**

1. Курсовая работа представляется руководителю в сброшюрованном виде (в папке со скоросшивателем) и на электронном носителе (практические результаты работы).
2. Курсовая работа оформляется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210\*297 мм).
3. Текст курсовой работы должен быть исполнен на принтере ПЭВМ на одной стороне листа с использованием текстового редактора, размер шрифта – 14 (доп.12), межстрочный интервал – полуторный.
4. Текст курсовой работы, таблицы и иллюстрации следует располагать на листах, соблюдая следующие размеры полей: левое поле – 30 мм, правое поле – 10 мм, верхнее поле – 20 мм, нижнее поле – 20 мм. При печати текстового материала следует использовать выравнивание «по ширине» (двухстороннее выравнивание) с включенным режимом автоматического переноса слов (Сервис/Язык/Расстановка переносов).
5. Нумерация страниц курсовой работы – сквозная, начиная с титульного листа. Непосредственно на титульном листе, листе с заданием, аннотации и содержания номер страницы не ставится, номера последующих страниц проставляются в правом верхнем углу арабскими цифрами (размер шрифта – 10) без точки в конце.

### **Защита курсовой работы**

Подведение итогов выполнения курсовой работы состоит из следующих этапов:

- демонстрация разработанных файлов проекта и их функционала руководителю;
- сдача пояснительной записки к курсовой работе на проверку руководителю;
- доработка курсовой работы с учетом замечаний руководителя;
- сдача готовой курсовой работы на защиту и получение допуска;
- защита курсового проекта (работы).

Срок сдачи определяется графиком учебного процесса.

Защита курсовой работы проводится перед комиссией, состоящей из 3 преподавателей. Состав комиссии определяется заведующим кафедрой в начале учебного года при планировании учебной нагрузки и утверждается заместителем руководителя вуза по учебной работе. Защита курсовой работы проводится публично, в присутствии студенческой группы и заинтересованных слушателей. На защите курсовой работы могут также присутствовать и участвовать в дискуссии представители кафедр института, представители предприятий-работодателей. Назначенный председатель комиссии по защите курсовых работ устанавливает регламент процедуры защиты, требования к содержанию и положительности доклада.

Защита курсовой работы, как правило, состоит в коротком докладе (5–7 минут) студента и в ответах на вопросы по существу работы. Вопросы могут относиться к теме курсовой работы, к объекту, на базе которого выполнена работа, к теории изучаемой дисциплины. По докладу и ответам на вопросы члены комиссии судят о знании учебного курса, о широте кругозора студента, его эрудиции, умении публично выступать и аргументировано отстаивать свою точку зрения при ответах на вопросы.

При защите курсовой работы студент должен показать полученные в процессе его выполнения знания и уметь ответить на вопросы по теме работы, а также на замечания руководителя и других членов комиссии. При оценке курсовой работы учитывается как качество устного ответа студента, так и глубина проработки темы, умение обосновать собственное мнение по изученным проблемам, качество анализа фактического материала, полученные выводы и рекомендации.

#### **Курсовая работа оценивается по системе ECTS.**

Оценка «А» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При её защите студент показывает глубокие знания темы, свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «В, С» выставляется за грамотно выполненную во всех отношениях курсовую работу при наличии небольших недочетов в его содержании, оформлении или защите. Например, выдвигаемые студентом предложения носят не вполне обоснованный характер, или он не очень уверенно (хотя и верно) отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «D, E» выставляется за курсовую работу, которая удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы и предложения. При её защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «F» выставляется за курсовую работу, которая не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического исследования деятельности объекта, выводы и предложения носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по его теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

### 5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не-

			удовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература Основная литература

1. **ISO/IEC 12207:1995.** Информационная технология. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.
2. **ISO/IEC 9126-1:2000.** Информационная технология. Качество программного обеспечения. Часть 1: Модель качества.
3. **ISO/IEC 9126-1-3: 1998.** Информационная технология - Характеристики и метрики качества программного обеспечения: Часть 1. Характеристики и подхарактеристики качества; Часть 2. Внешние метрики Часть 3. Внутренние метрики (Первое издание).
4. **ISO/IEC 9126:1991.** Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.
5. **ISO/IEC 12119:1994.** Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и оценка качества.
6. **ISO/IEC 14598-1:1997.** Информационная технология. Оценивание программного продукта. Часть 1: Общее руководство.
7. **ISO/IEC 14598-4:1999.** Информационная технология. Разработка программных средств. Процессы для заказчика.
8. **ISO/IEC 15288: 2000.** Управление жизненным циклом. Процессы жизненного цикла системы.
9. **ISO 687:1983.** ИТ. Управление конфигурацией программного обеспечения.
10. **ISO 6592:1985.** Информационная технология. Руководство по документации для вычислительных систем.
11. **ISO 6592:1986.** ОИ. Руководство по документации для вычислительных систем.
12. **ISO 9127:1987.** ИТ. Пользовательская и рекламная документация на пакеты программ.
13. **ISO 9294:1990.** ТО. ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения.

14. **ISO 15846:1998.** ТО. Процессы жизненного цикла программных средств. Конфигурационное управление программными средствами.
15. **MIL-STD-498:1994.** Разработка и документирование программного обеспечения.
16. **ISO TR 9127:1988.** Системы обработки информации - Документация пользователя и сопроводительная информация для пакетов программ потребителя.
17. **ISO 14102:1995.** Информационная технология - Оценивание и выбор инструментальных средств CASE.
18. **IEEE 1063-1993.** Пользовательская документация на программное обеспечение.
19. **IEEE 1074-1995.** Процессы жизненного цикла для развития программного обеспечения.
20. **ANSI/IEEE 828 - 1990.** Планирование управления конфигурацией программного обеспечения.
21. **ANSI/IEEE 829 - 1983.** Документация при тестировании программ.
22. **ANSI/IEEE 983 - 1986.** Руководство по планированию обеспечения качества программных средств.
23. **ANSI/IEEE 1008 - 1986.** Тестирование программных модулей и компонентов ПС.
24. **ANSI/IEEE 1012 - 1986.** Планирование проверки (оценки) (verification) и подтверждения достоверности (validation) программных средств.
25. **ANSI/IEEE 1042 - 1993.** Руководство по планированию управления конфигурацией программного обеспечения.
26. **ANSI/IEEE 1063:1993.** Пользовательская документация на программные средства .
27. **ANSI/IEEE 1219 - 1992.** Сопровождение программного обеспечения.
28. **ISO 8402:1994.** Управление качеством и обеспечение качества – Словарь. Второе издание.
29. **ISO 9000-3:1997.** Стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества. Часть 3. Руководящие указания по применению ISO 9001 при разработке, поставке, монтаже и обслуживании программного обеспечения. Второе издание.

#### **Стандарты IEEE в области IT**

1. **IEEE Std 610.12-1990,** IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology
2. **IEEE Std 730-1989,** IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans (ANSI)
3. **IEEE Std 730.1-1995,** IEEE Guide for Software Quality Assurance Plans (ANSI)
4. **IEEE Std 828-1990,** IEEE Standard for Software Configuration Management Plans (ANSI)

5. **IEEE Std 829-1983 (Reaff 1991)**, IEEE Standard for Software Test Documentation (ANSI)
6. **IEEE Std 830-1993**, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications (ANSI)
7. **IEEE Std 982.1-1988**, IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software (ANSI)
8. **IEEE Std 982.2-1988**, IEEE Guide for the Use of IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software (ANSI)
9. **IEEE Std 990-1987 (Reaff 1992)**, IEEE Recommended Practice for Ada As a Program Design Language (ANSI)
10. **IEEE Std 1002-1987 (Reaff 1992)**, IEEE Standard Taxonomy for Software Engineering Standards (ANSI)
11. **IEEE Std 1008-1987 (Reaff 1993)**, IEEE Standard for Software Unit Testing (ANSI)
12. **IEEE Std 1012-1986 (Reaff 1992)**, IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans (ANSI)
13. **IEEE Std 1016-1987 (Reaff 1993)**, IEEE Recommended Practice for Software Design Descriptions (ANSI)
14. **IEEE Std 1016.1-1993**, IEEE Guide to Software Design Descriptions (ANSI)
15. **IEEE Std 1028-1988 (Reaff 1993)**, IEEE Standard for Software Reviews and Audits (ANSI)
16. **IEEE Std 1042-1987 (Reaff 1993)**, IEEE Guide to Software Configuration Management (ANSI)
17. **IEEE Std 1044-1993**, IEEE Standard Classification for Software Anomalies (ANSI)
18. **IEEE Std 1044.1-1995**, IEEE Guide to Classification for Software Anomalies (ANSI)
19. **IEEE Std 1045-1992**, IEEE Standard for Software Productivity Metrics (ANSI)
20. **IEEE Std 1058.101987**, IEEE Standard for Software Project Management Plans (ANSI)
21. **IEEE Std 1059-1993**, IEEE Guide for Software Verification and Validation Plans (ANSI)
22. **IEEE Std 1061-1992**, IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology (ANSI)
23. **IEEE Std 1062-1993**, IEEE Recommended Practice for Software Acquisition (ANSI)
24. **IEEE Std 1063-1987 (Reaff 1993)**, IEEE Standard for Software User Documentation (ANSI)
25. **IEEE Std 1074-1995**, IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes (ANSI)

26. **IEEE Std 1074.1-1995**, IEEE Guide for Developing Software Life Cycle Processes (ANSI)
27. **IEEE Std 1175-1991**, IEEE Standard Reference Model for Computing System Tool Interconnections < (ANSI) Tools CASE of Selection and Evaluation the for Practice Recommended IEEE 1209-1992, Std>
28. **IEEE Std 1219-1992**, IEEE Standard for Software Maintenance (ANSI)
29. **IEEE Std 1220-1994**, IEEE Trial-Use Standard for the Application and Management of the Systems Engineering Process
30. **IEEE Std 1228-1994**, IEEE Standard for Software Safety Plans (ANSI)
31. **IEEE Std 1233-1996**, IEEE Guide for Developing of System Requirements Specifications
32. **IEEE Std 1298-1992 (AS 3563.1-1991)**, IEEE Software Quality Management System, IEEE Part 1: Requirements (ANSI)
33. **IEEE Std 1348-1995**, IEEE Recommended Practice for the Adoption of Computer-Aided Software Engineering (CASE) Tools (ANSI)
34. **IEEE Std 1420.1-1995**, IEEE Standard for Information Technology - Software Reuse - Data Model for Reuse Library Interoperability: Basic Interoperability Data Model (BIDM) (ANSI)
35. **IEEE Std 1420.1a-1996**, IEEE Supplement to Standard for Information Technology - Software Reuse - Data Model for Reuse Library Interoperability: Asset Certification Framework
36. **IEEE Std 1430-1996**, IEEE Guide for Information Technology - Software Reuse - Concept of Operations for Networks of Interoperability Reuse Libraries
37. **J-STD-016-1995 (IEEE Std 1498-1995)**, EIA/IEEE Interim Standard for Information Technology - Software Life Cycle Processes - Software Development Acquirer - Supplier Agreement (Issued for Trial Use).

#### **Российские стандарты ГОСТ в области ИТ**

8. **ГОСТ Р ИСО МЭК 12207-99**. Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.
9. **ИСО/ТО 10006:1997 (R)**. Менеджмент качества. Руководство качеством при административном управлении проектами.
10. **ГОСТ 34.xxx**. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы.
11. **ГОСТ 19.xxx**. Единая система программной документации.

12. **ГОСТ 28806.** Качество программных средств. Термины и определения.
13. **ГОСТ 28195.** Оценка качества программных средств. Общие положения.
14. **ГОСТ 9126.** Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководящие указания по их применению.

## Основная

1. Гленфорд Майерс, Том Баджетт, Кори Сандлер [Искусство тестирования программ, 3-е издание](#) = The Art of Software Testing, 3rd Edition. — М.: [«Диалектика»](#), 2012. — 272 с. — [ISBN 978-5-8459-1796-6](#).
2. Лайза Кристин, Джанет Грегори Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд = Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams. — М.: «Вильямс», 2010. — 464 с. — (Addison-Wesley Signature Series). — 1000 экз. — [ISBN 978-5-8459-1625-9](#).
3. Канер Кем, Фолк Джек, Нгуен Енг Кек Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений. — Киев: ДиаСофт, 2001. — 544 с. — [ISBN 9667393879](#).
4. Калбертсон Роберт, Браун Крис, Кобб Гэри Быстрое тестирование. — М.: «Вильямс», 2002. — 374 с. — [ISBN 5-8459-0336-X](#).
5. Синицын С. В., Налютин Н. Ю. Верификация программного обеспечения. — М.: БИНОМ, 2008. — 368 с. — [ISBN 978-5-94774-825-3](#).
6. Бейзер Б. Тестирование чёрного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем. — СПб.: Питер, 2004. — 320 с. — [ISBN 5-94723-698-2](#).
7. Иан Соммервилл Инженерия программного обеспечения = Software Engineering. — 6-е изд. — М.: [«Вильямс»](#), 2002. — С. 642. — [ISBN 5-8459-0330-0](#).
8. Джек Гринфилд, Кит Шорт, Стив Кук, Стюарт Кент, Джон Крупи Фабрики разработки программ (Software Factories): потоковая сборка типовых приложений, моделирование, структуры и инструменты = Software Factories: Assembling Applications with Patterns, Models, Frameworks, and Tools. — М.: [«Диалектика»](#), 2006. — С. 592. — [ISBN 978-5-8459-1181-0](#).
9. Федеральный закон N 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года (в ред. Федеральных законов от 09.05.2005 N 45-ФЗ, от 01.05.2007 N 65-ФЗ, от 01.12.2007 N 309-ФЗ).
10. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. М.: ИПК Издательство стандартов, 2005 – 16с.



11. ГОСТ Р 1.4-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения" М.: ИПК Издательство стандартов, 2005 – 4с.
12. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002- 61с.
13. TOGAF- The Open Group Architecture Framework. <http://www.opengroup.org/>
14. ST04 Information Management Basics. Distributed by IBM Corporation. <http://www.ibm.com/developerWorks>
15. Information Management Body of Knowledge. <http://www.imbok.org/>
16. The Information Management Body of Knowledge. This version of IMBOK <http://www.imbok.org/>.
17. [http://www.gartner.com/it/products/ep/best\\_practices.jsp](http://www.gartner.com/it/products/ep/best_practices.jsp)
18. Петров О.Н. Роль СЮ в повышении эффективности бизнеса. <http://www.intalev.ru/?id=3962>
19. Федеральный закон N 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года (в ред. Федеральных законов от 09.05.2005 N 45-ФЗ, от 01.05.2007 N 65-ФЗ, от 01.12.2007 N 309-ФЗ).
20. Overview of Managing Successful Programmes (MSP).[http://www.ogc.gov.uk/delivery\\_lifecycle\\_overview\\_of\\_managing\\_successful\\_programmes\\_msp\\_.asp](http://www.ogc.gov.uk/delivery_lifecycle_overview_of_managing_successful_programmes_msp_.asp)
21. Mark Tomlinson. Управление успешными программами. Объяснение MSP Office of Government Commerce (OGC). [http://www.12manage.com/methods\\_ogc\\_msp.html](http://www.12manage.com/methods_ogc_msp.html)
22. Managing Successful Programmes (english version) ISBN: 9780113309177.
23. Всеобщее управление качеством. <http://businesslearning.ru>
24. Шесть сигма в России. <http://www.six-sigma.ru/index.php>
25. Six Sigma Survival. <http://www.sixsigmasurvival.com/>
26. iSixSigma. <http://www.isixsigma.com>
27. Традиционный взгляд на TQM. MD-Менеджмент. <http://mdmanagement.ru/articles/html/article10280.html>
28. G. Williams Management of Risk: Guidance for Practitioners. <http://www.m-or.org/nmsruntime/saveasdialog.asp?IID=255&sID=104>
29. 12 Manage. Management Communities/ [http://www.12manage.com/index\\_ru.html](http://www.12manage.com/index_ru.html)
30. Maturity Models. <http://www.prince2.org.uk/MaturityAssessment/AboutMaturityModels.asp>
31. R. Meisner A Framework for Organizational Maturity. Van Haren Publishing, 2007–245с. ISBN 9789087530471

32. MINCE model. <http://www.mince2.org/>
33. Стандарты управления проектами в <http://www.pmexpert.ru/press-center/newsworld/detail.php?ID=1428>
34. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. Третье издание. Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004
35. ISO/TR 10006: 1997 (E). Quality Management - Guidelines to quality inproject management.
36. ISO 10006:2003 Quality management systems — Guidelines for quality management in projects
37. ГОСТ Р ИСО 10006 – 2005. Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании – 24с.
38. ANSI/IEEE Std 1471- 2000 Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems
39. Кролл П, Кратчхен Ф. Rational Unified Process – это легко. Руководство по RUP. Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004.-432с.
40. TOGAF- The Open Group Architecture Framework. <http://www.opengroup.org/>
41. Zachman Framework [www.zifa.com](http://www.zifa.com)
42. John Zachman/ Concepts of The Framework For Enterprise Architecture/[http://apps.adcom.uci.edu/EnterpriseArch/Zachman/zachman3\\_files/zachman3.htm](http://apps.adcom.uci.edu/EnterpriseArch/Zachman/zachman3_files/zachman3.htm)
43. Description of Row to Row differences by David Hays. <http://apps.adcom.uci.edu/EnterpriseArch/Zachman/>
44. Federal Enterprise Architecture Framework, Version 1, September 1999. [www.itpolicy.gsa.gov/mke/archplus/fedarch1.pdf](http://www.itpolicy.gsa.gov/mke/archplus/fedarch1.pdf)
45. Department of the Treasury, Chief Information Officer Council, Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF), Version 1.0, 3 July 2000.
46. М.Паулк, Б. Куртис, М. Хриссис, и др. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения. М., Богородский печатник, 2002.-256с.
47. Н. Колдовский Разработка ПО: стандарты качества. <http://www.itc.ua/node/21715>
48. GAO-03-584G Enterprise Architecture Management. <http://www.gao.gov/new.items/d03584g.pdf>
49. IT Architecture Capability Maturity Model. [http://ocio.os.doc.gov/ITPolicyandPrograms/Enterprise\\_Architecture/PROD](http://ocio.os.doc.gov/ITPolicyandPrograms/Enterprise_Architecture/PROD)
50. NASCIO Enterprise Architecture Maturity Model. [www.nascio.org](http://www.nascio.org)
51. Hagen, L., D. Hinley, M. Meijer, R. van der Pols and P. Ruijgrok, 2001, Application Services Library: Introduction Best Practices and Framework for Application Manage-

- ment, ASL Foundation, [online] available at:  
[http://www.aslfoundation.org/fileadmin/web\\_documents/Publications/ASL\\_PB\\_002.pdf](http://www.aslfoundation.org/fileadmin/web_documents/Publications/ASL_PB_002.pdf)
52. R. S. Tapia IT Process Architectures for Enterprises Development: A Survey from a Maturity Model Perspective /Technical Report TR-CTIT-06-04, Centre for Telematics and Information Technology, University of Twente
  53. Pols, R. van der, Ralph Donatz and Frank van Outvorst, 2005, BiSL: Een Framework voor Functioneel Beheer en Informatiemanagement, Van Haren Publishing. In Dutch.
  54. С. Гузик. Стандарт CobiT. Управление и аудит информационных технологий. Особенности проведения внешнего аудита ИТ. Jet Info online №1 (116) – 2003г.  
<http://www.jetinfo.ru/2003/1/1/article1.1.2003.html>
  55. Philip L. Campbell A COBIT® Primer. SANDIA REPORT SAND2005-3455  
<http://www.itgi.org/>
  56. CobiT 4.1 IT Governance Institute. 2007-213с. ISBN 1-933284-72-2
  57. ИТ сервис менеджмент. Введение. Van Haren Publishing. 2003г.-225с.ISBN: 90-77212-15-9.
  58. ITIL ICT Infrastructure Management CD. Version 2
  59. ITIL Service Delivery CD. Version 2
  60. ITIL Service Support CD. Version 2
  61. З. Алехин. ITIL - основа концепции управления ИТ-сервисами. "Открытые системы" март 2001, стр. 32-36
  62. The IT Infrastructure Library. An Introductory Overview of ITIL® V3 Version 1.0 ISBN 0-9551245-8-1. [www.ogc.gov.uk](http://www.ogc.gov.uk)
  63. ISO/IEC 20000-1:2005 «Information technology – Service management –Part 1: Specification»
  64. ISO/IEC 20000-2:2005 «Information technology – Service management –Part 2: Code of practice»
  65. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-200X (проект, первая редакция) Информационная технология. Управление услугами. Часть 1. Общие положения и словарь.
  66. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-200X (проект, первая редакция) Информационная технология. Управление услугами. Часть 2. Практическое руководство.

#### **Дополнительный**

1. Aladdin Ayesh Essential UML fast; СПб: Аквилон - Москва, 2011. - 159 с.

2. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, David Tegarden Systems Analysis and Design with UML; John Wiley and Sons, Ltd - Москва, 2010. - 544 с.
3. Bruce Powel Douglass Real Time UML : Advances in the UML for Real-Time Systems (3rd Edition) (Addison-Wesley Object Technology Series); Издательство деловой и учебной литературы - Москва, 2010. - 836 с.
4. C. T. Arrington, Syed H. Rayhan, C. T. Arrington, Syed H. Rayhan Enterprise Java and UML, Second Edition; М.: Центр Биотехнологии - Москва, 2011. - 921 с.
5. Dan Pilone UML 2.0 Pocket Reference; М.: Международные отношения - Москва, 2011. - 136 с.
6. Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker UML Toolkit (OMG); The Museum of Modern Art - Москва, 2013. - 911 с.
7. Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker, Brian Lyons, David Fado UML 2 Toolkit; М.: МКС Плюс - Москва, 2012. - 820 с.
8. Hans–Erik Eriksson UML Toolkit; Д. Аронов - Москва, 2009. - 416 с.
9. Jake Sturm VB6 UML Design and Development; Ростов на/Д: Новая книга - Москва, 2012. - 118 с.
10. Kendall Scott UML Explained; Basic Books - Москва, 2010. - 735 с.
11. Martin L. Shoemaker UML Applied: A .NET Perspective; Apress - , 2009. - 552 с.
12. Michael Jesse Chonoles UML 2 For Dummies®; МЕДГИЗ УЗССР - Москва, 2009. - 432 с.
13. Miro Samek Practical UML Statecharts in C/C++; Newnes - Москва, 2009. - 752 с.
14. Nickolas Landry Modeling Web Services with UML 2.0; М., Л.: Недра - Москва, 2012. - 544 с.
15. Paul R. Reed Jr. Developing Applications with Java and UML; Арбизо - Москва, 2013. - 380 с.
16. Rob Miles UML & Java for Software Development; культурно-просветительной литературы - Москва, 2009. - 300 с.
17. Thomas A. Pender UML Weekend Crash Course; СП-Интерграф сервис - Москва, 2012. - 424 с.
18. Tim Weilkiens Systems Engineering with SysML/UML; Presses de la cite, Le Livre de Poche - Москва, 2010. - 320 с.
19. Tom Pender UML Bible; М.: Росагропромиздат; Издание 3-е, перераб. и доп. - Москва, 2013. - 984 с.
20. Enterprise Modeling And Computing With UML; Коммерсантъ, Рид Групп - Москва, 2011. - 314 с.

21. Schaum'S Outline Of Uml; Образование-Культура - Москва, 2011. - 380 с.
22. Uml Demystified; Аудиокнига, АСТ, Астрель - Москва, 2011. - 235 с.
23. Uml: A Beginner'S Guide; М.: Восток-Запад; Издание 3-е, стер. - Москва, 2011. - 336 с.
24. Бабич А. В. UML. Первое знакомство. Пособие для подготовки к сдаче теста UMO-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental) (+ CD-ROM); Бинوم. Лаборатория знаний - Москва, 2012. - 176 с.
25. Боггс Уэнди , Боггс Майкл UML и Rational Rose; Лори - , 2011. - 600 с.
26. Буч, Г.; Рамбо, Д.; Джекобсон, А. UML. Руководство пользователя; М.: ДМК Пресс; Издание 2-е, стер. - Москва, 2010. - 432 с.
27. Леоненков А. Самоучитель UML; БХВ-Петербург - Москва, 2013. - 432 с.
28. Леоненков Александр Самоучитель UML 2; БХВ-Петербург - Москва, 2011. - 576 с.
29. Мюллер, Р.Дж. Базы данных и UML. Проектирование; Лори - , 2009. - 420 с.
30. Пайлон Д., Питмен Н. UML 2 для программистов; Питер - Москва, 2012. - 240 с.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудование мультимедийными средствами обучения.

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках учебного курса студенты работают с лекциями, рекомендованной литературой, выполняют лабораторные работы, готовятся к экзамену и зачету. В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Предлагается

- Самостоятельно прорабатывать лекционный материал для более полного усвоения материала;
- В учебном процессе при выполнении лабораторного практикума эффективно использовать методические пособия и методический материал по темам лабораторных работ;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для получения актуального материала по изучаемой дисциплине;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для обновления инструментальной базы (систем программирования, инструментальных сред и т.д.) при выполнении лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Автор(ы) \_\_\_\_\_ Г.А. Федоренко  
Рецензенты \_\_\_\_\_ Т.Г. Соловьев

Согласовано:

Зав. кафедрой ВИТ \_\_\_\_\_ В.С. Холушкин  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ В.С. Холушкин