

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2023 09:09:49

Уникальный программный код:

a2232a55157e576551a899981190892af53989c4704101001144445798



## МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Благовещенский государственный педагогический университет»

### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

**УТВЕРЖДАЮ**  
декан факультета физико-математи-  
ческого образования и технологии  
**ФГБОУ ВО БГПУ**

Н.В. Слесаренко  
«03» сентября 2024 г.

### Рабочая программа дисциплины СТАНДАРТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

**Направление подготовки**  
**02.03.03 – МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И**  
**АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Профиль**  
**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования**  
**БАКАЛАВРИАТ**

**Принята**  
на заседании кафедры информатики  
и методики преподавания информатики  
(протокол № 8 от «25» мая 2024 г.)

**Благовещенск 2024**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>9</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>9</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>20</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>20</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>21</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>23</b>

## 1ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование систематизированных знаний основных стандартов, применяемыми при разработке программных средств; знакомство с государственной системой стандартизации и сертификации; основными принципами метрологической деятельности. получение студентами систематизированного представление о современных методах и методиках оценки качества программного обеспечения, государственных и международных стандартах качества программного обеспечения, об организации процессов сертификации, о методах организации контроля качества программных продуктов, основах управления качеством.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Стандартизация разработки программных средств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.О.03). Изучение данной дисциплины требует от студентов предварительного усвоения таких дисциплин как «Физика», «Информационные технологии», «Программирование».

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** ОПК-4.

– **ОПК-4.** Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов, **индикаторами** достижения которой является:

- ОПК-4.1 – **знает** основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов;
- ОПК-4.2 – **умеет** использовать их при подготовке технической документации программных продуктов;
- ОПК-4.3 – **имеет практические навыки** подготовки технической документации.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные принципы национальной и международной систем стандартизации;
- нормативно-правовые документы, используемые в области информационных систем и программных средств;
- международные и отечественные стандарты, используемые в области информационных систем и программных средств;
- стандарты и методы документирования процессов создания программных средств на этапах жизненного цикла;
- подходы к организации обеспечения высокого качества программных продуктов в рамках индустриальной разработки программных средств;
- современные методы тестирования программных средств с целью оценки их качества;
- организацию процессов сертификации качества программных средств;
- основные понятия метрологии как науки об измерениях, методах и средствах их единства.

**уметь:**

- использовать нормативно-правовые документы в области информационных систем и программных средств;
- использовать современные стандарты и методики, разрабатывать регламенты для организации управления процессами жизненного цикла программных средств;
- использовать стандарты, регламентирующие состав и содержание документации на этапах жизненного цикла программных средств;

– проводить оценку качества программных средств в соответствии с изученными методами и моделями.

**владеть:**

- навыками организации информационного обеспечения в сфере стандартизации и сертификации программных средств;
- навыками разработки регламентов для организации управления процессами жизненного цикла ИТ-инфраструктуры предприятия и его деятельности в целом;
- навыками оформления программной документации;
- навыками самостоятельного анализа качества программного обеспечения по наиболее популярным методикам.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Стандартизация разработки программных средств» составляет 2 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (72 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	36	36
Лекции	14	14
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	36	36
Вид итогового контроля		зачет

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Тема 1. Введение. Единая система нормирования и стандартизации.	2	1		1
2.	Тема 2. Основы развития стандартизации и сертификации. Государственной системы стандартизации.	2	1		1
3.	Тема 3. Стандартизация жизненного цикла ПС.	16	2	6	8
4.	Тема 4. Стандарты документирования программных средств.	12	2	4	6

5.	Тема 5. Стандарты надежности ПС.	8	2	2	4
6.	Тема 6. Качество программного обеспечения.	12	2	4	6
7.	Тема 7. Тестирование программного средства.	12	2	4	6
8.	Тема 8. Унификация в области ПС.	8	2	2	4
Зачет					
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36</b>

### **Интерактивное обучение по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Форма интерактивного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Тема 7. Тестирование программного средства.	лк	Интерактивная лекция	2
2.	Тема 8. Унификация в области ПС.	лк	Проблемная лекция	2
3.	Тема 3. Стандартизация жизненного цикла ПС.	пр	Работа в малых группах	2
4.	Тема 4. Стандарты документирование программных средств.	пр	Работа в малых группах	2
5.	Тема 6. Качество программного обеспечения.	пр	Работа в малых группах	2
6.	Тема 7. Тестирование программного средства.	пр	Работа в малых группах	2
<b>ИТОГО</b>				<b>12</b>

### **3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)**

#### **ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ЕДИНАЯ СИСТЕМА НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ.**

Предмет, содержание и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Роль дисциплины в формировании специалиста в соответствии с его квалификационной характеристикой.

Единая система нормирования и стандартизации показателей точности; размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей; нормирование микронеуровнейостей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.

#### **ТЕМА 2. ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ. ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ.**

Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации.

### **ТЕМА 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПС.**

Понятие жизненного цикла ПС. Цели и структура современных моделей жизненного цикла ПС. Содержание отдельных этапов разработки ПС. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Обобщенный перечень этапов, работ и документов, обеспечивающих технологическую поддержку ЖЦ.

Обследование объектов информатизации. Определение целей создания ПС. Анализ и разработка требований к ПС. Разработка внешних спецификаций. Прогнозирование технико-экономических показателей проектов ПС. Методы управления проектированием ПС. Средства автоматизации проектирования ПС.

### **ТЕМА 4. СТАНДАРТЫ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.**

Общая характеристика состояния в области документирования программных средств. Цели документирования. Классификация и назначение документации на ПС. Документирование в процессе разработки ПС. Стандартизация документирования программ и данных.

### **ТЕМА 5. СТАНДАРТЫ НАДЕЖНОСТИ ПС.**

Определение надежности ПС. Показатели надежности ПС. Факторы, определяющие надежность ПС. Определение показателей надежности на различных этапах жизненного цикла ПС. Аналитические, имитационные, экспериментальные методы оценки надежности ПС. Моделирование и обеспечение надежности в процессе создания ПС. Статические, динамические, эмпирические модели.

Цели технико-экономического анализа разработки ПС. Составляющие затрат на разработку ПС. Факторы, определяющие затраты на создание ПС. Методы сбора и обработки данных о разработках ПС. Трудоемкость, длительность, стоимость разработки ПС. Экономическая эффективность ПС.

**ТЕМА 6. КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.** Сложность программных средств. Корректность программных средств. Надежность программных средств. Технико-экономические показатели разработки программных средств.

Задача количественной оценки качества ПС. Виды метрик: интервальные, порядковые и категорийные шкалы. Показатели качества ПС: сложность, корректность, надежность, трудоемкость. Стандарты, регламентирующие показатели качества ПС. Выбор и измерение показателей качества на основных этапах жизненного цикла ПС.

Применение метрик в управлении качеством ПС. Инструментальные, программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки качества ПС.

Основные виды сложности проектирования и функционирования ПС. Показатели вычислительной сложности: временная, программная, информационная сложность и основные факторы, влияющие на их значение. Измерение и оценка сложности программных средств.

Основные понятия и виды корректности программ. Функциональная, детерминированная, стохастическая, динамическая корректность.

Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ. Ошибки в ПС. Количественное описание ошибок ПС. Классификационная схема программных ошибок.

Источники ошибок. Применение метрики ПС для обнаружения и устранения ошибок.

### **ТЕМА 7. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА.**

Основные определения. Экономика тестирования. Аксиомы (принципы тестирования). Философия тестирования. Тестирование модулей. Комплексное тестирование. Требования к средствам обеспечения тестирования. Организация и этапы тестирования при испытаниях надежности сложных программных средств. Методика тестирования при испытаниях надежности сложных программных средств. Тестирование программного обеспечения.

## **ТЕМА 8. УНИФИКАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПС.**

Понятия «унификация». Виды унификации. Цели и задачи унификации документов, ИТ. Внутривидовая унификация документов. Развитие унификации документов в России. Нормативно-правовая база унификации документов. Методы содержательной и формальной унификации документов. Определение оптимального уровня унификации ПС. Заключение по дисциплине.

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

***Методические рекомендации студенту.*** Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке БГПУ, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на лабораторных занятиях.

### ***Методические рекомендации по подготовке к лекциям***

Качество теоретической подготовки студентов определяется единственностью полученных ими на лекциях теоретических знаний. Причем для студента важно не столько умение воспроизводить знания, теории, идеи, сколько уметь применять их на практике. Для наиболее эффективного усвоения теоретического материала, предлагаемого на лекциях, студентам необходима определённая подготовка к лекции. На каждой лекции обычнодается список литературы, эту литературу желательно заранее просмотреть. Подготовка к лекции предусматривает предварительное ознакомление с её темой и содержанием основных вопросов, а также с ключевыми понятиями, которые необходимо усвоить в рамках каждой темы. Чем больше вы будете готовы к лекциям, тем более успешно и более интересно они будут проходить.

После лекции студент должен приступить к самостоятельной подготовке по соответствующей теме занятия по программе дисциплины. Он уясняет обязательную и дополнительную литературу, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Обычно разъяснение по этим вопросам студенты получают в конце предыдущего лекционного занятия, когда преподаватель объявляет очередную тему занятия и кратко рассказывает, как к нему готовиться.

Заключительным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту, которое способствует ясному пониманию и глубокому овладению материалом. Но эта работа может быть проделана непосредственно накануне лекционного занятия.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных бакалаврских работ.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические занятия проходят в форме семинаров, которые различны как по содержанию, так и по построению, организации работы. На семинарах могут обсуждаться заранее поставленные вопросы, при этом студенты знакомятся с планом семинарского занятия и изучают различные источники, рекомендуемые для изучения темы. Семинары проводятся в форме обсуждения небольших докладов или рефератов в форме разминки или дискуссии.

Семинар способствует развитию у студентов умения самостоятельно работать с литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации.

Доклад представляет собой итог самостоятельного изучения студентом одного или нескольких источников и должен отражать их основное содержание. При подготовке доклада студент должен продемонстрировать умение выделять главное, существенное по теме, формулировать как свои, так и чужие высказывания кратко и своими словами, логично выстраивать и систематизировать изученный материал.

При решении практических задач используются интерактивные методы обучения, позволяющие интенсифицировать процесс понимания, усвоения и творческого применения студентами полученных знаний, повысить мотивацию и вовлеченность их в решение обсуждаемых проблем, что дает эмоциональный толчок к последующей поисковой активности обучающихся, побуждает их к конкретным действиям, процесс обучения становится более осмысленным.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе студентов***

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Стандартизация разработки программных средств» организуется с целью формирования профессиональных компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию различных источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- развития познавательных способностей студентов, формирования самостоятельности мышления;
- развития активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- развития научно-исследовательских навыков.

В ходе изучения дисциплины «Стандартизация разработки программных средств» предлагается выполнить различные виды самостоятельной работы:

- подготовка докладов по темам практических занятий;
- подготовка к проблемным лекциям, дискуссионным вопросам на практических занятиях (семинарах);
- изучение отдельных тем (вопросов) дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом, составление конспектов;
- выполнение проектов.

Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и информационным источникам;
- регулярную (еженедельную) подготовку к практическим и лабораторным занятиям.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

##### **Очная форма обучения**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
1.	Тема 1. Введение. Единая система нормирования и стандартизации.	Поиск в Internet,	1

		работа с литературой, по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ.	
2.	Тема 2. Основы развития стандартизации и сертификации. Государственной системы стандартизации.	Поиск в Internet, работа с литературой, по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ.	1
3.	Тема 3. Стандартизация жизненного цикла ПС.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ, выполнение практических заданий.	8
4.	Тема 4. Стандарты документирования программных средств.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ, выполнение практических заданий.	6
5.	Тема 5. Стандарты надежности ПС.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ, выполнение практических заданий.	4
6.	Тема 6. Качество программного обеспечения.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ, выполнение практических заданий.	6
7.	Тема 7. Тестирование программного средства.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ, выполнение практических заданий.	6
8.	Тема 8. Унификация в области ПС.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций и в (СЭО) БГПУ, выполнение практических заданий.	4
<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### **Тема 3. Стандартизация жизненного цикла ПС (6 часов).**

#### **Собеседование на тему: Жизненный цикл программных средств. Общие вопросы**

Ответьте на вопросы собеседования. Ответы должны быть строго обоснованными.

1. Объясните понятие жизненного цикла программного средства.
2. Назовите основные стандарты, характеризующие жизненный цикл программного средства.

3. Назовите и кратко охарактеризуйте процессы жизненного цикла программного средства, описанные в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
4. Определите основные положения, на которых основаны принципы модульности и ответственности.
5. Дайте определение модели жизненного цикла программного средства.
6. Объясните смысл каскадной и спиральной модели жизненного цикла программного средства.
7. В чем заключаются главные положительные свойства каскадной модели?
8. Охарактеризуйте недостатки каскадной модели.
9. В чем заключается основная проблема спиральной модели?

**Практическое задание**  
**Содержание**  
*Разработка программы «Калькулятор».*

**Цель работы:**

разработать программное средство, которое в дальнейшем будет использоваться для выполнения последующих лабораторных работ.

**Задание:**

разработать программу «Стандартный калькулятор».

Примерный вид интерфейса программы.

**Литература:**

1. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)

2. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)



**Тема 4. Стандарты документирования программных средств (4 часа).**

*Разработка технического задания к программному продукту (2 часа).*

**Цель работы:**

ознакомиться с процедурой разработки технического задания на создание программного продукта (ПП) с применением ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки программ и программной документации» и ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».

**Задание:**

1. Разработать техническое задание на программный продукт в соответствии с ГОСТ 19.201-78 и ГОСТ 34.602 – 89
2. Оформить работу в соответствии с ГОСТ 19.106 – 78. При оформлении использовать MSOffice.

### **Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)
5. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

### ***Составление документа «Руководство пользователю» (2 часа).***

#### **Цель работы:**

Составить документ «Руководство пользователю» к разработанной ранее программе.

#### **Задание:**

Необходимо составить документ «Руководство пользователю» к разработанной ранее программе.

Работа должна быть оформлена в виде документа «Руководство пользователю». Теоретические сведения сопровождать изображениями работающей программы.

### **Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)
5. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

### **Тема 5. Стандарты надежности ПС.**

#### ***Содержание Оценка надежности ПС.***

#### **Цель работы:**

Изучить методику оценки надежности и безопасности программного средства.

#### **Задание:**

Изучить аналитические и эмпирические модели надежности. Определить какая модель необходима для оценки надежности.

Оценить количественные показатели надежности ПС. Оформить документацию согласно требованиям.

Результатом выполнения данной работы являются значения количественных показателей надежности.

### **Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)
5. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

### **Тема 6. Качество программного обеспечения (4 часа).**

#### **Содержание**

#### ***Оценка качества программного средства (2 часа).***

##### **Цель работы:**

Научиться проводить оценку качества программного средства по различным показателям.

##### **Задание:**

1. Сравнить два программных продукта: калькулятор фирмы Microsoft и калькулятор, написанный вами.
2. Определить документ (ГОСТ), по которому проводится оценка качества программного продукта. Указать его полное название и дату утверждения.
3. Заполнить оценками следующую таблицу. В таблице указать все факторы, по которым проводилась оценка.
4. Сделать вывод.
5. Оформить отчет по лабораторной работе в соответствии с нормоконтролем учебного заведения.

### **Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)
5. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

### ***Качественный анализ программного модуля на основе метрик кода (2 часа).***

##### **Цель работы:**

Получить базовые представления о таких метриках как, количество строк кода, цикломатическая сложность, глубина наследования и связность классов.

##### **Задание:**

1. Для разработанного программного продукта вычислить предложенные метрики.
2. Сделать вывод на базе метрики сопровождаемости.
3. В приложении разместить листинг программы.

**Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)
5. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

**Тема 7. Тестирование программного средства (4 часа).**

**Содержание**  
**Тестирование программного средства.**

**Цель работы:**

Экспериментальное определение фактических (достигнутых) характеристик свойств испытываемого программного продукта.

**Задание:**

Составить отчет о тестировании ПП, включающий анализ сложности ПП, выбор методов тестирования, план тестирования ПП и Приложение № 1 Акт о тестировании ПП.

**Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10)
5. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

**Тема 8. Унификация в области ПС (2 часа).**

**Содержание**  
**Унификация в стандартах.**

**Цель работы:**

Провести унификацию предложенных терминов.

**Задание:**

1. Вариант определить в соответствии с порядковым номером в журнале группы.  
1 вариант: «Данные»

- 2 вариант: «Обработка информации (данных)»  
 3 вариант: «Программные средства»  
 4 вариант: «Защита информации»  
 5 вариант: «Информация»  
 6 вариант: «Программный продукт (объект)»  
 7 вариант: «Автоматизированная система»  
 8 вариант: «База данных»  
 9 вариант: «Компьютерная безопасность»  
 10 вариант: «Метрология»  
 11 вариант: «Сертификация»  
 12 вариант: «Жизненный цикл» (программного средства)  
 13 вариант: «Унификация»  
 14 вариант: «Стандартизация»  
 15 вариант: «Технические условия»  
 16 вариант: «Регламент»

2. Оформить отчет согласно примеру.

**Литература:**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.] : Питер, 2010. – 463 с. – (5)
2. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6)
3. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 475 с. – (12)

## **6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА**

### **6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций**

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Оценочное средство</b>	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания сформированности компетенций</b>
ОПК-4	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.

ОПК-4	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %
ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Ответ студенту не зачитывается если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задание выполнено менее, чем на половину;</li> <li>• Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.</li> </ul>
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</li> <li>• Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>• Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
		Базовый (хорошо)	<p>Задание в основном выполнено. Ответы правильные, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В ответе допущены малозначительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;</li> <li>• Не приведены иллюстрирующие примеры, недостаточно чётко выражено обобщающие мнение студента;</li> <li>• Допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
		Высокий (отлично)	<p>Задание выполнено в максимальном объеме. Ответы полные и правильные.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>• Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;</li> </ul>

			• Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
--	--	--	--

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- очно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данной дисциплины, других изучаемых предметов
  - без существенных ошибок выполнил практические задания.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- не ответил на теоретические зачетные вопросы;
- не смог рассказать о стандартах, применяемых при разработке информационных систем;
- не выполнил все практические работы.

Выставление **«автоматического» зачета** по дисциплине предусматривается в том случае, если **итоговая оценка студента за работу в семестре (по результатам контроля знаний) больше или равна 80%.**

Оценка за «автоматический» зачет (в %) соответствует итоговой оценке за работу в семестре.

Студенты, рейтинговые показатели которых ниже 80%, допускаются к сдаче традиционного зачета в установленном порядке. При этом **рейтинговые оценки за зачет, полученные этими студентами, не могут превышать 80%.**

Преподаватели в начале семестра **обязаны информировать студентов о порядке и правилах проведения зачета по дисциплине и критериях выставления оценок.**

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

### Тема 3. Стандартизация жизненного цикла ПС.

#### Собеседование на тему: Жизненный цикл программных средств. Общие вопросы

Ответьте на вопросы собеседования. Ответы должны быть строго обоснованными.

1. Объясните понятие жизненного цикла программного средства.

2. Назовите основные стандарты, характеризующие жизненный цикл программного средства.

3. Назовите и кратко охарактеризуйте процессы жизненного цикла программного средства, описанные в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
4. Определите основные положения, на которых основаны принципы модульности и ответственности.
5. Дайте определение модели жизненного цикла программного средства.
6. Объясните смысл каскадной и спиральной модели жизненного цикла программного средства.
7. В чем заключаются главные положительные свойства каскадной модели?
8. Охарактеризуйте недостатки каскадной модели.
9. В чем заключается основная проблема спиральной модели?

**Итоговый тест на тему: Стандартизация разработки программных средств**

1. Деятельность по установлению норм и правил называется:
  - унификацией;
  - + стандартизацией;
  - коммуникацией;
  - сертификацией.
2. Нормативно-правовую базу стандартизации в РФ обеспечивают законы:
  - + «О сертификации продукции и услуг»;
  - «Об авторском праве и смежных правах»;
  - «О СМИ»;
  - + «Об обеспечении единства средств измерений».
3. К целям стандартизации относятся:
  - + обеспечение взаимозаменяемости изделий;
  - + обеспечение качества продукции;
  - защита авторских прав;
  - выполнение закона «Об обязательном экземпляре документов».
4. Виды стандартов в РФ:
  - + ГОСТы;
  - + ОСТы;
  - грифы;
  - + стандарты ИСО.
5. Межотраслевой характер носят стандарты:
  - + ГОСТов;
  - ОСТов;
  - СТП;
  - ТУ.
6. Отраслевой характер носят стандарты:
  - ГОСТы;
  - + ОСТы;
  - СТП;
  - ТУ.
7. На самих предприятиях разрабатываются стандарты:
  - ГОСТы;
  - ОСТы;
  - + СТП;
  - ТУ.
8. Международными организациями разрабатываются стандарты:
  - ГОСТы;
  - ОСТы;

- СТП;
  - + ИСО.
9. Стандартизацию продукции разовой поставки обеспечивают:
- ГОСТы;
  - ОСТы;
  - СТП;
  - + ТУ.
10. Обязательными для стран членов СНГ являются стандарты:
- ГОСТов;
  - ОСТов;
  - СТП;
  - + ИСО.
11. Основополагающие стандарты делятся на:
- + общетехнические;
  - + организационно-методические;
  - национальные;
  - технические условия.
12. Начальный вариант стандарта называется первой:
- версткой;
  - + редакцией;
  - корректурой;
  - частью.
13. Вторая стадия разработки стандарта предусматривает:
- + анализ полученных отзывов;
  - подготовку первой редакции стандарта;
  - подготовку проекта стандарта;
  - подготовку годового плана по стандартизации.
14. Срок действия стандарта:
- равен 5 годам;
  - равен 3 годам;
  - равен 10 годам;
  - + не определяется.

### **Разноуровневые задачи и задания на тему: Качество программных средств**

**Цель работы:** Получить базовые представления о таких метриках как, количество строк кода, цикломатическая сложность, глубина наследования и связность классов.

#### **Методические указания по выполнению работы**

Индекс сопровождаемости кода определяется по формуле:

$$MI = \text{MAX}(0, (171 - 5.2 * \ln(V) - 0.23 * C - 16.2 * \ln(LoC)) * 100 / 171),$$

где,

V – Объем программы (HalsteadVolume),

C – Цикломатическая сложность;

LoC – Количество строк кода.

#### **Метрики Холстеда**

Метрика Холстеда относится к метрикам, вычисляемым на основании анализа числа строк и синтаксических элементов исходного кода программы.

Основу метрики Холстеда составляют четыре измеряемые характеристики программы:

**n1 (NumberofUniqueOperators)** – число уникальных операторов программы, включая символы-разделители, имена процедур и знаки операций (словарь операторов);

**n2 (NumberofUniqueOperands)** – число уникальных operandов программы (словарь operandов);

**N1 (NumberofOperators)** – общее число операторов в программе;

**N2 (NumberofOperands)** – общее число operandов в программе.

На основании этих характеристик рассчитываются оценки:

Словарь программы (Halstead Program Vocabulary, HPVoc):  $n = n1 + n2$ ;

Длина программы (Halstead Program Length, HL):  $N = N1 + N2$ ;

Объем программы (Halstead Program Volume, HV):  $V = N \log_2 n$ ;

Объем программы по Холстеду определяет объем кода, запрограммированного алгоритма. Размер метрики для одной функции должен быть следующим: от 20 до 100 – «зеленая зона», от 100 до 10000 – «желтая зона», более 10000 – «красная зона». Для одного файла размер метрики должен находиться в пределах от 100 до 10000. Если размер метрики превышает верхнюю границу, то рекомендуется более детально изучить функциональную нагрузку на исследуемый элемент и разбить его на несколько составляющих либо провести оптимизацию алгоритма.

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Основные положения федерального закона «О техническом регулировании» в области стандартизации.
2. Технические регламенты и их правовой статус.
3. Основные принципы стандартизации.
4. Система предпочтительных чисел.
5. Основные методы стандартизации.
6. Основные направления развития стандартизации.
7. Параметрическая стандартизация.
8. Комплексная стандартизация.
9. Опережающая стандартизация.
10. Межотраслевые системы и комплексы стандартов. Общие положения.
11. Межотраслевая система «Стандартизация в Российской Федерации». Основные положения.
12. Органы и службы стандартизации.
13. Категории документов по стандартизации.
14. Виды стандартов.
15. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены национальных стандартов Российской Федерации
16. Правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов.
17. Технические условия и их правовой статус.
18. Национальные стандарты. Объекты, аспекты, сфера действия и правовой статус.
19. Стандарты организаций. Объекты, аспекты, сфера действия и правовой статус.
20. Правила. Объекты, аспекты, сфера действия и правовой статус.
21. Рекомендации. Объекты, аспекты, сфера действия и правовой статус.
22. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (ОКСТЭИ). Объекты, аспекты, сфера действия и правовой статус.
23. Стандарты межгосударственные. Объекты, аспекты, сфера действия и правовой статус.
24. Правовые основы стандартизации.
25. Стандартизация технической документации.
26. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)
27. Единая система технологической документации (ЕСТД)
28. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)

29. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП).
30. Информационное обеспечение государственной системы стандартизации.
31. Понятия «унификация».
32. Виды унификации. Цели и задачи унификации документов, ИТ.
33. Внутривидовая унификация документов.
34. Развитие унификации документов в России.
35. Нормативно-правовая база унификации документов.
36. Методы содержательной и формальной унификации документов.
37. Определение оптимального уровня унификации ИТ.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- официальный сайт БГПУ;
- корпоративная сеть БГПУ;
- система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- электронные библиотечные системы;
- мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- визуальные среды программирования.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 3-е изд. – М. ; СПб. [и др.]: Питер, 2010. – 463 с. – (5 экз.)
2. Истомин, Е. П. Высокоуровневые методы информатики и программирования: учебник для студ. вузов / Е. П. Истомин, В. В. Новиков, М. В. Новикова; Рос. гос. гидрометеорологический ун-т. – СПб.: Андреевский издательский дом, 2010. – 228 с. – (12 экз.)

3. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05142-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493262> (дата обращения: 10.10.2022).
4. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 790, [1] с. – (6 экз.)
5. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490837> (дата обращения: 10.10.2022).
6. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие для студ. вузов / П. Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 446, [1] с. – (10 экз.)
7. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 475 с. – (12 экз.)

## **9.2 Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – Режим доступа : <http://www.window.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>
4. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатента). – Режим доступа: <http://www.fips.ru/rospatent/index.htm>

## **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы MicrosoftOffice, LibreOffice, OpenOffice;

AdobePhotoshop, Matlab, DrWebantivirus и объектно-ориентированные среды программирования.

Разработчик: Коландария Е.М., старший преподаватель

## **11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2025/2026 уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2025/2026 уч. г. без изменений на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол №6 от 26.05.2025 г.).