

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа по дисциплине

КАЧЕСТВО ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

38.03.05 «Бизнес-информатика»

Направленность (профиль):
Бизнес-информатика

Квалификация:
Бакалавр

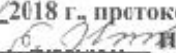
Форма обучения
Очная, заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Бизнес-информатика»

 Степанов С.Ю.

Утверждаю
Председатель УМС  И.Н. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
18 июля 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 июля 2018 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  Истомин Е.П.

Автор-разработчик:
 Сидоренко А.Ю.

Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Качество программных систем» – изложение студентам на концептуальном, методологическом и техническом уровне знаний теории надежности, качества технических и организационных систем автоматизированного управления. Проблемы оценки качества и повышения надежности программного обеспечения; обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по оценке ПО ПЭВМ.

Основные задачи дисциплины:

- изучение и овладение базовыми представлениями о теории надежности технических и организационных систем автоматизированного управления;
- формирование у студентов знаний о способах задания, определения и обеспечения качества и надежности программного обеспечения;
- получение устойчивых практических навыков применения современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
- освоение практических навыков объектно-ориентированного программирования начального уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Качество программных систем» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес – информатика» является дисциплиной по выбору вариативного блока.

Для прохождения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные обучающимися при изучении базовой части дисциплин «Информатика и программирование», «Иностранный язык», «Основы Бизнес-информатики», «Управление данными предприятия», «Информационный менеджмент», «Основы системного администрирования», «Операционные системы», «Бизнес–аналитика», «Управление проектами», «Рынки информационно-коммуникационных технологий», «IT–инфраструктура предприятия».

Параллельно с дисциплиной идёт изучение дисциплин «Автоматизация деловых процессов», «Бизнес-аналитика», «IT-бизнес», «Бизнес-планирование», «Разработка инновационных проектов», «Стратегическое планирование».

Дисциплина «Качество программных систем» является базовой для изучения дисциплин: «IT-бизнес», «Анализ бизнес-процессов и проектирование информационных систем», «Разработка инновационных проектов», «Стратегическое планирование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК – 5	Проведение обследования деятельности и ИТ-инфраструктуры предприятий.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Качество программных систем» обучающийся должен:

Знать:

- названия инженерных методов повышения качества и надежности программных систем;
- основных принципах создания систем;
- описания показателей качества и надежности систем, способы определения их значений;
- как сообщить о способах оптимального резервирования;
- определения качеств, надежности, безопасности, эргономичности;
- стандарты в области качества и надежности систем;
- выражения основных моделей жизненного цикла систем, шаблоны процессов проектирования систем.

Уметь:

- применять методы тестирования программных средств с целью повышения их качества и надежности;
- использовать документацию на программные средства;
- анализировать основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств.

Владеть:

- проведением оценки сложности, надежности, эффективности программных средств;
- управлением методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Качество программных систем» сведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Результаты обучения.

Код компетенции	Результаты обучения
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – названия инженерных методов повышения качества и надежности программных систем; – основных принципах создания систем; – описания показателей качества и надежности систем, способы определения их значений; – как сообщить о способах оптимального резервирования; – определения качеств, надежности, безопасности, эргономичности; – стандарты в области качества и надежности систем; – выражения основных моделей жизненного цикла систем, шаблоны процессов проектирования систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы тестирования программных средств с целью повышения их качества и надежности; – использовать документацию на программные средства; – анализировать основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведением оценки сложности, надежности, эффективности программных средств; – управлением методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Таблица 2. Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания.

Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ПК-5
минимальный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – названия инженерных методов повышения качества и надежности программных систем; – основных принципах создания систем; – описания показателей качества и надежности систем, способы определения их значений; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать документацию на программные средства; – анализировать основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частично проведением оценки сложности, надежности, эффективности программных средств;
базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – названия инженерных методов повышения качества и надежности программных систем; – основных принципах создания систем; – описания показателей качества и надежности систем, способы определения их значений; – как сообщить о способах оптимального резервирования; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы тестирование программных средств с целью повышения их качества и надежности; – использовать документацию на программные средства; – анализировать основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведением оценки сложности, надежности, эффективности программных средств; – частично управлением методами и средствами разработки и оформления технической документации.
продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – названия инженерных методов повышения качества и надежности программных систем; – основных принципах создания систем; – описания показателей качества и надежности систем, способы определения их значений; – как сообщить о способах оптимального резервирования;

- определения качеств, надежности, безопасности, эргономичности;
- стандарты в области качества и надежности систем;
- выражения основных моделей жизненного цикла систем, шаблоны процессов проектирования систем.
-

Умеет:

- применять методы тестирования программных средств с целью повышения их качества и надежности;
- использовать документацию на программные средства;
- анализировать основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств.

Владеет:

- проведением оценки сложности, надежности, эффективности программных средств;
- управлением методами и средствами разработки и оформления технической документации.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа для студентов 2017 – 2018 года набора; 9 зачетных единиц, 324 часа для студентов 2018 года набора заочного обучения.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах) для студентов 2017-2018 года набора очного и заочного обучения

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	324	-	324
Контактная работа обучающихся с преподавателей (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	84	-	10
в том числе:	-	-	-
лекции	28	-	4
практические занятия	56	-	6
семинарские занятия	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	240	-	314
в том числе:	-	-	-
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет, экзамен	-	зачет, экзамен

4.1. Структура дисциплины для студентов 2017-2018 года набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаб. Раб.	Прак. раб.	Сам. Раб.			
1.	Введение.	7	4	-	8	33	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
2.	Метрология	7	4	-	8	33	Ответ на	-	ПК – 5

	программных средств.						зачёте. Защита практической работы.		
3.	Качество программных средств.	7	4	-	8	33	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
4.	Сложность программных средств	7	4	-	8	33	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
Промежуточный итог:		16	-	32	132				
5.	Корректность программных средств.	8	3	-	6	27	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
6.	Надежность программных средств.	8	3	-	6	27	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
7.	Технико-экономические показатели разработки программных средств.	8	3	-	6	27	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
8.	Сертификация программных средств.	8	3	-	6	27	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
Промежуточный итог:		12	-	24	108				
ИТОГО		28	-	56	240				

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме,	Формируемые компетенции
-------	--------------------------	------	--	--------------------------------------	---	-------------------------

			Лекции	Лаб. Раб.	Прак. раб.	Сам. Раб.		час.	
1.	Введение.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
2.	Метрология программных средств.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
3.	Качество программных средств.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
4.	Сложность программных средств	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на зачёте. Защита практической работы.	-	ПК – 5
Промежуточный итог:			2	-	3	157			
5.	Корректность программных средств.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
6.	Надежность программных средств.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
7.	Технико-экономические показатели разработки программных средств.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
8.	Сертификация программных средств.	5	0,5	-	0,75	39,2	Ответ на экзамене. Защита практической работы.	-	ПК – 5
Промежуточный итог:			2	-	3	157			
ИТОГО			4	-	6	314			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел и тема дисциплины	Содержание разделов дисциплины
Тема 1. Метрология программных средств.	Метрология – наука об измерениях. Основные понятия и термины. История развития метрологии. Закон «Об обеспечении единства измерений». Основы метрологической оценки программных средств.
Тема 2. Качество программных средств.	<p>Задача количественной оценки качества ПС. Виды метрик: интервальные, порядковые и категориальные шкалы. Показатели качества ПС: сложность, корректность, надежность, трудоемкость.</p> <p>Стандарты, регламентирующие показатели качества ПС. Выбор и измерение показателей качества на основных этапах жизненного цикла ПС.</p> <p>Применение метрик в управлении качеством ПС. Инструментальные, программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки качества ПС.</p>
Тема 3. Сложность программных средств.	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.
Тема 4. Корректность программных средств.	<p>Основные понятия и виды корректности программ. Функциональная, детерминированная, стохастическая, динамическая корректность.</p> <p>Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ.</p> <p>Ошибки в ПС. Количественное описание ошибок ПС. Классификационная схема программных ошибок. Источники ошибок. Применение метрики ПС для обнаружения и устранения ошибок.</p> <p>Виды угроз безопасности функционирования ПС. Методы обеспечения технологической безопасности ПС и данных. Виды предумышленных угроз. Методы защиты от несанкционированного доступа. Стандартизация защиты программ и данных.</p>
Тема 5. Надежность программных средств.	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.
Тема 6. Техно-экономические показатели разработки программных средств.	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. Маркетинг и реклама на ПС.
Тема 7. Сертификация программных средств.	Задачи и проблемы сертификации ПС. Виды сертификационных испытаний программ. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС. Стандарты сертификации ПС.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Введение.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
2	2	Метрология программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
3	3	Качество программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
4	3	Сложность программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
5	5	Корректность программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
6	6	Надежность программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
7	7	Технико-экономические показатели разработки программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5
8	8	Сертификация программных средств.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК – 5

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

5.1. Текущий контроль

Для текущего контроля знаний используются следующие средства:

Доклады (рефераты);

а) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов:

1. Методы определения численных значений показателей качества программных средств.
2. Основы метрологии программных средств. Роль метрологии в повышении качества программных средств
3. Основы метрологической оценки программных средств.
4. Задачи количественной оценки качества ПС.
5. Стандарты, регламентирующие показатели качества ПС.
6. Выбор и измерение показателей качества на основных этапах жизненного цикла ПС.
7. Оценивание характеристик качества ПС.
8. Качество ПС. Основные понятия и характеристики.
9. Оценка структурной сложности программных средств.
10. Моделирование и обеспечение надежности в процессе создания программных средств.
11. Стандарты сертификации ПС.
12. Значение метрологии и сертификации ПС в обеспечении их качества.
13. Организация сертификационных испытаний ПС и баз данных.
14. Сертификация программных средств, услуг, защита прав потребителей.

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

Во время самостоятельной работы студенты готовят сообщения, доклады, эссе по темам дисциплины.

Основой доклада студента на семинаре являются определения (смысл) терминов, связанных с развитием информационного общества, его характерных свойств. Все используемые термины должны быть понятны докладчику. Он обязан пояснить их в случае появления вопросов.

Тема доклада выбирается студентом из предлагаемого перечня. Формулировка наименования доклада согласовывается с преподавателем. Тема может быть и оригинальной, и инновационной идеей, в частности.

Объем доклада должен быть таким, чтобы выступление длилось в пределах 15 минут, т.е. порядка 7-9 стр. текста шрифта 14' через 1,5 интервала на листе А4 с полями 2 см со всех сторон.

Структура доклада:

- наименование и автор,
- содержание (заголовки частей),
- введение (важность предлагаемой темы),
- суть изложения (главные мысли и утверждения с их обоснованием),
- фактический материал, факты, официальные сведения,
- личное отношение докладчика к излагаемому материалу,
- заключение (вывод, резюме, гипотеза, конструктивное предложение),
- список использованных источников.

Конструктивным является утверждение, предложение, критика, если все они содержат действие, реализуемое в существующих условиях. Доклад – это рационально, логично построенное повествование, имеющее целью убедить слушателей в обоснованности предлагаемых их вниманию утверждений и их следствий.

Доклад представляется в виде презентации (PowerPoint). Требования к презентации:

- не должно быть больше семи-девяти чётких взаимосвязанных графических объектов;
- не более 13 строк легко читаемого текста;

- фразы должны быть лаконичными, служить сигналами докладчику в логичном изложении и слушателям в связанном восприятии;

- полные скриншоты должны сопровождаться следующим слайдом с укрупнённым фрагментом, помогающим изложению;

- определения можно помещать полностью или на последовательности слайдов, если строк больше 13.

Эссе – краткое свободное прозаическое сочинение, рассуждение небольшого объёма. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения автора по конкретному вопросу и заведомо не претендует на определённую или исчерпывающую трактовку темы. Эссе предполагает субъективное мнение о чем-либо. Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Контроль исполнения самостоятельных работ осуществляется преподавателем с участием студентов в форме дискуссии, обсуждения доклада на семинарских занятиях. Приветствуются инициативные работы в форме научного доклада.

5.3. Промежуточный контроль: зачет\экзамен

Перечень вопросов к зачету \ экзамену для студентов 2015 – 2016 года набора:

1. Специфические особенности ПС ВТ. ПС – новый вид товарной продукции.
2. Жизненный цикл ПС. Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
3. Метрология – наука об измерениях.
4. История развития метрологии.
5. Закон об «Обеспечении единства измерений».
6. Основы метрологической оценки программных средств.

7. Измерение качества программных средств. Виды метрик.
8. Выбор и измерение показателей качества ПС.
9. Обобщенные показатели качества ПС.
10. Основные показатели качества ПС.
11. Показатели качества баз данных.
12. Стандарты, регламентирующие качество ПС.
13. Обеспечение качества ПС в процессе разработки.
14. Управление качеством ПС.
15. Основные понятия и виды корректности программ.
16. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ.
17. Верификация программ.
18. Тестирование и отладка ПС.
19. Определение надежности ПС.
20. Показатели надежности ПС.
21. Факторы, определяющие надежность ПС.
22. Общая характеристика моделей надежности ПС.
23. Ошибки ПС.
24. Причины ошибок в ПС.
25. Классификация программных ошибок.
26. Модель Коркорэна.
27. Модель Миллса.
28. Модель простая интуитивная.
29. Модель Муса.
30. Модель Шумана.
31. Модель Нельсона.
32. Модель переходных вероятностей.
33. Модель Гоэл-Окимото.
34. Модель Джелински-Моранды.
35. Модель сложности.
36. Эмпирические модели надежности ПС.

37. Динамические модели надежности ПС.
38. Статические модели надежности ПС.
39. Особенности определения экономической эффективности ПС.
40. Расчет экономического эффекта при производстве ПС.
41. Расчет экономического эффекта при применении ПС.
42. Расчет коэффициента экономической эффективности капитальных вложений и срока окупаемости капитальных вложений ПС.
43. Цели технико-экономического анализа разработки ПС.
44. Факторы, определяющие затраты на создание ПС.
45. Составляющие затрат на разработку ПС.
46. Методы сбора и обработки данных о разработках ПС.
47. Трудоемкость, длительность, стоимость разработки ПС.
48. Методы обеспечения технологической безопасности ПС и данных.
49. Задачи и проблемы сертификации ПС.
50. Виды сертификационных испытаний программ.
51. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС.
52. Стандарты сертификации ПС.
53. Организация сертификационных испытаний ПС и баз данных.
54. Содержание протокола испытаний ПС.
55. Аккредитация испытательных лабораторий, достоверность сертификационных испытаний.
56. Понятие сложности, основные компоненты сложности ПС.
57. Показатели вычислительной сложности.
58. Оценка сложности ПС.
59. Оценка структурной сложности ПС.
60. Значение метрологии и сертификации ПС в обеспечении их качества.
61. Вопросы ценообразования ПС. Рынки ПС.

Перечень вопросов к зачету для студентов 2017 года набора:

1. Специфические особенности ПС ВТ. ПС – новый вид товарной продукции.

2. Жизненный цикл ПС. Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
3. Метрология – наука об измерениях.
4. История развития метрологии.
5. Закон об «Обеспечении единства измерений».
6. Основы метрологической оценки программных средств.
7. Измерение качества программных средств. Виды метрик.
8. Выбор и измерение показателей качества ПС.
9. Обобщенные показатели качества ПС.
10. Основные показатели качества ПС.
11. Показатели качества баз данных.
12. Стандарты, регламентирующие качество ПС.
13. Обеспечение качества ПС в процессе разработки.
14. Управление качеством ПС.
15. Основные понятия и виды корректности программ.
16. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ.
17. Верификация программ.
18. Тестирование и отладка ПС.
19. Определение надежности ПС.
20. Показатели надежности ПС.
21. Факторы, определяющие надежность ПС.
22. Общая характеристика моделей надежности ПС.
23. Ошибки ПС.
24. Причины ошибок в ПС.
25. Классификация программных ошибок.
26. Модель Коркорэна.
27. Модель Миллса.
28. Модель простая интуитивная.
29. Модель Муса.
30. Модель Шумана.

Перечень вопросов к экзамену для студентов 2017 года набора:

1. Специфические особенности ПС ВТ. ПС – новый вид товарной продукции.
2. Жизненный цикл ПС. Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
3. Метрология – наука об измерениях.
4. История развития метрологии.
5. Закон об «Обеспечении единства измерений».
6. Основы метрологической оценки программных средств.
7. Измерение качества программных средств. Виды метрик.
8. Выбор и измерение показателей качества ПС.
9. Обобщенные показатели качества ПС.
10. Основные показатели качества ПС.
11. Показатели качества баз данных.
12. Стандарты, регламентирующие качество ПС.
13. Обеспечение качества ПС в процессе разработки.
14. Управление качеством ПС.
15. Основные понятия и виды корректности программ.
16. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ.
17. Верификация программ.
18. Тестирование и отладка ПС.
19. Определение надежности ПС.
20. Показатели надежности ПС.
21. Факторы, определяющие надежность ПС.
22. Общая характеристика моделей надежности ПС.
23. Ошибки ПС.
24. Причины ошибок в ПС.
25. Классификация программных ошибок.
26. Модель Коркорэна.
27. Модель Миллса.
28. Модель простая интуитивная.

29. Модель Муса.
30. Модель Шумана.
31. Модель Нельсона.
32. Модель переходных вероятностей.
33. Модель Гоэл-Окимото.
34. Модель Джелински-Моранды.
35. Модель сложности.
36. Эмпирические модели надежности ПС.
37. Динамические модели надежности ПС.
38. Статические модели надежности ПС.
39. Особенности определения экономической эффективности ПС.
40. Расчет экономического эффекта при производстве ПС.
41. Расчет экономического эффекта при применении ПС.
42. Расчет коэффициента экономической эффективности капитальных вложений и срока окупаемости капитальных вложений ПС.
43. Цели технико-экономического анализа разработки ПС.
44. Факторы, определяющие затраты на создание ПС.
45. Составляющие затрат на разработку ПС.
46. Методы сбора и обработки данных о разработках ПС.
47. Трудоемкость, длительность, стоимость разработки ПС.
48. Методы обеспечения технологической безопасности ПС и данных.
49. Задачи и проблемы сертификации ПС.
50. Виды сертификационных испытаний программ.
51. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС.
52. Стандарты сертификации ПС.
53. Организация сертификационных испытаний ПС и баз данных.
54. Содержание протокола испытаний ПС.
55. Аккредитация испытательных лабораторий, достоверность сертификационных испытаний.
56. Понятие сложности, основные компоненты сложности ПС.

57. Показатели вычислительной сложности.
58. Оценка сложности ПС.
59. Оценка структурной сложности ПС.
60. Значение метрологии и сертификации ПС в обеспечении их качества.
61. Вопросы ценообразования ПС. Рынки ПС.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Управление качеством программного обеспечения: Учебник / Б.В. Черников. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/256901>
2. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: Учебное пособие / Ананьева Т.Н., Новикова Н.Г., Исаев Г.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 232 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/541003>

б) дополнительная литература:

1. Стандартизация и сертификация программного обеспечения: Учебное пособие / Шандриков А.С. - Мн.: РИПО, 2014. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/948950>
2. Оценка качества программного обеспечения: Практикум: Учебное пособие / Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов; Под ред. Б.В. Черникова - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 400 с режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/315269>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программно-информационное обеспечение учебного процесса включает:

- Операционная система: Windows 7.
- Офисный пакет: Microsoft Office 2007.
- PascalABC.NET + Microsoft .NET Framework v4.7 (GNU General Public License).

- Электронная библиотека ЭБС «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/>
- Электронная библиотека ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
- Новостной сайт с информационными технологиями [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru>
- Интерактивная онлайн-платформа по обучению [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru>
- Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://student.consultants.ru>
- Онлайн-ресурс по тестированию программного обеспечения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.protesting.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Лабораторные/практические работы	<p>На лабораторных работах студенты применяют теоретические знания на практике. Студенты изучают методические рекомендации к выполнению заданию. Преподаватель проводит консультации по изученному материалу. Обсуждаются задания и этапы работ. Выполняются лабораторные задания, изучаются примеры заданий.</p> <p>Кроме того, на лабораторных занятиях студенты представляют отчеты, подготовленные во время самостоятельной работы.</p>
Внеаудиторная работа	<p>представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельное изучение разделов дисциплины;

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к зачету/экзамену	При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к промежуточному контролю и др.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и Информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Тема 1 - 8	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций	Операционная система: Windows 7. Офисный пакет: Microsoft Office 2007. PascalABC.NET + Microsoft .NET Framework v4.7 (GNU General Public License).
Качество программных средств.	Использование ПК для оценки качества циклических операторов	Операционная система: Windows 7. Офисный пакет: Microsoft Office 2007. PascalABC.NET + Microsoft .NET Framework v4.7 (GNU General Public License).
Технико-экономические показатели разработки программных средств.	Использование ПК для анализа качества экономических показателей	Операционная система: Windows 7. Офисный пакет: Microsoft Office 2007. PascalABC.NET + Microsoft .NET Framework v4.7 (GNU General Public License).

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов,

составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, ноутбук).

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной

переносной техникой (проектор, ноутбук).

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Лаборатория (компьютерный класс) – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, установлено необходимое специализированное программное обеспечение.