

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ

д.т.н. Тимофеев В. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, качество и тестирование программного обеспечения

Образовательная программа: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое обеспечение информационных систем в экономике

Курс: 2, семестр : 3

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС введен в действие приказом №1416 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 26.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТПИ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Зайцев М. Г.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Чубич В. М.

Ответственный за образовательную программу:

декан Тимофеев В. С.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.5 владение основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения; в части следующих результатов обучения:
з3. Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения
з5. Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством
у3. Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения
Компетенция ФГОС: ПК.2 владение навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем; в части следующих результатов обучения:
з2. Знать методы управления качеством, используемые при проектировании программных систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Метрология, качество и тестирование программного обеспечения</i>	
ОПК.5.з3 Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения	
1.о надёжности и корректности ПО	Лекции; Самостоятельная работа
2.номинальных, порядковых, интервальных шкалах измерения качества	Лекции; Самостоятельная работа
3.информационной, вычислительной сложности задач	Лекции; Самостоятельная работа
4.фасетную классификацию мер качества программ	Лекции
ПК.2.з2 Знать методы управления качеством, используемые при проектировании программных систем	
5.основные понятия надёжности программ	Лекции
ОПК.5.з3 Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения	
6.детерминированную, стохастическую и динамическую корректность программ	Лекции
7.защитное программирование и различные виды избыточности для для повышения надёжности ПО	Лекции
8.измерять длину программ по метрике Холстеда	Лабораторные работы
9.измерять объём программы	Лекции; Лабораторные работы
10.вычислять время наработки на отказ	Лекции; Лабораторные работы
11.определять модульно-иерархическую структуру программы	Лекции
ОПК.5.з5 Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством	
12.инструментальные программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки качества программного обеспечения	Лекции
13.использовать средства Visual Studio для тестирования программ	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.5.у3 Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения	
14.вычислять трудоёмкость разработки ПО на основе словаря	Лекции; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 3				
Дидактическая единица: Задача количественной оценки качества программного обеспечения.				
1. Основные сведения из алгоритмической теории сложности и инженерной психологии	0	0,5	14	Определение алгоритмической сложности. Свойства алгоритмической сложности. Сложность и случайность. Законы преобразования информации в кратковременной памяти человека.
2. Инструментальные программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки качества программного обеспечения	1	1	1, 12, 2	Анализаторы кода. PVS-Studio - Статический анализатор кода для C и C++
Дидактическая единица: Программная сложность (объёмные характеристики программ)				
6. Метрические характеристики программ.	3	3	1, 2, 9	Метрика Холстеда. Словарь программы. Дисперсия длины программы. Объём программы.
7. Оптимизация характеристик модульно-иерархической структуры программ	0,5	0,5	1, 11, 2	Расчёт модульной иерархии программного обеспечения.
8. Количественная оценка работы программирования.	0,5	0,5	1, 14, 2	Вычисление квалификационного времени программирования на основе метрики Холстеда
9. Вычислительная, информационная сложность решения задач	1	1	1, 2, 3	Вычислительная сложность. Информационная сложность. Временная сложность решения задач.
Дидактическая единица: Надёжность и корректность ПО				
12. Основные понятия надёжности программ	1,5	1,5	1, 10, 2, 5	Ошибки и последствия. Основные понятия надёжности программ. Экспоненциальная модель распределения ошибок
13. Защитное программирование и использование различных видов избыточности	1	1	1, 2, 5, 7	Специализированные фильтры для селекции ошибок. Контроль абсолютных значений. Контроль знаков. Контроль буквенных полей. Контроль длины элементов входных данных. Защита от сбоев оборудования.
14. Корректность программ	2	2	1, 2, 6	Формальная, детерминированная, стохастическая и динамическая корректность программ

15. Отладка и тестирование (испытание программ)	0,5	4	1, 13, 2	Функциональное тестирование (functional testing). Нагрузочное тестирование. Тестирование производительности (performance/stress testing). Тестирование стабильности (stability/load testing). Тестирование удобства использования (usability testing). Тестирование интерфейса пользователя (UI testing). Тестирование безопасности (security testing). Тестирование локализации (localization testing). Тестирование совместимости (compatibility testing).
Дидактическая единица: Применение метрической теории программ.				
16. Измерение производительности труда в программировании	0	0	14	Едини измерения. LOK. Функциональная точка. Статический коэффициент Кнута. Число машинных команд.
17. Расчёт метрических характеристик ПО и трудоёмкости его разработки	1	1	1, 14, 2	Количество программных модулей всех уровней. Словарь модуля. Количество иерархических уровней. Длина модуля. Длина программы. Объём программы. Количество машинных команд. Трудоёмкость разработки ПО в человека-днях. Календарный срок разработки. Начальная надёжность.
Дидактическая единица: Метрология качества программ				
18. Основные сведения из теории шкал и измерений качества	0	1		Основные сведения из теории шкал и измерений качества. Номинальные шкалы. Порядковые шкалы. Интервальные шкалы. Преобразование шкал
19. Фасетная классификация мер качества программ	0	1	4	подход на основе выделения пяти фасет: целевое назначение показателя, тип метрики, тип оценочного множества, тип оценочной формулы, структура оценочного множества

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Программная сложность (объёмные характеристики программ)				

1. Вероятностное моделирование метрических характеристик программ	0	3	8	Целью работы является разработка программы, имитирующей процесс написания программы программистом, и расчет статистических оценок метрических характеристик полученных программ. Для имитации используется вероятностная модель выборки с возвратом из генеральной совокупности, состоящей из n символов, пока последняя не будет исчерпана, а также проведение серий испытаний при разных значениях .
2. Вычисление метрических характеристик реализаций алгоритмов	0	3	10, 8, 9	Вычисление метрических характеристик алгоритмов по тексту реализации на языке программирования
Дидактическая единица: Применение метрической теории программ.				
3. Порядок расчета метрических характеристик ПС	0	3	10, 14	Приобретение практических навыков расчета метрических характеристик ПС: трудоемкости реализации, начальной надежности, структурных параметров на основе постановки задачи
4. Расчёт трудоёмкости разработки ПО в технологии ООП по методике Rational software	0	3	14	Сформировать практические навыки расчёта трудоёмкости разработки ПО в технологии ООП по методике компании Rational software
5. Модульное тестирование подпрограмм на языке C# в среде Visual Studio	0	3	13	Сформировать практические навыки модульного тестирования функций на языке C# с помощью средств автоматизации Visual Studio
6. Модульное тестирование подпрограмм на языке C++ в среде Visual Studio	0	3	13	Сформировать практические навыки модульного тестирования функций на языке C++ с помощью средств автоматизации Visual Studio

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1	10	1
Сформировать практические навыки прогнозирования длины программы и трудоемкости ее реализации на основе спецификации: Зайцев М. . Метрология и качество программного обеспечения [Электронный ресурс] : конспект лекций / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2009]. - Режим доступа: http://moodle.ciu.nstu.ru/ . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	33	3

Подготовка к выполнению лабораторных работ и лекционным занятиям: Зайцев М. . Метрология и качество программного обеспечения [Электронный ресурс] : конспект лекций / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2009]. - Режим доступа: http://moodle.ciu.nstu.ru/ . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	20	3
: Зайцев М. . Метрология и качество программного обеспечения [Электронный ресурс] : конспект лекций / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2009]. - Режим доступа: http://moodle.ciu.nstu.ru/ . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ОПК.5;
Формируемые умения: 33. Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения		
Краткое описание применения: Часть вопросов, вынесенных на лекции выносятся на обсуждение		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 3	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
<i>Лекция:</i>	30
Контролирующие материалы приводятся в "Зайцев М. Г. Метрология, качество и тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235857 . - Загл. с экрана."	
<i>Лабораторная:</i>	40
Контролирующие материалы приводятся в "Зайцев М. Г. Метрология, качество и тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235857 . - Загл. с экрана."	
<i>РГЗ:</i>	10

Контролирующие материалы приводятся в "Зайцев М. Г. Метрология, качество и тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235857 . - Загл. с экрана."	
Зачет:	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Зайцев М. Г. Метрология, качество и тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235857 . - Загл. с экрана."	

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.5	33. Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения	+		+
	35. Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством	+		+
	у3. Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения	+	+	
ПК.2	32. Знать методы управления качеством, используемые при проектировании программных систем			+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Кайгородцев Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ : [учебник] / Г. И. Кайгородцев. - Новосибирск, 2009. - 191 с. : ил., табл.
2. Котляров В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие / В. П. Котляров, Т. В. Коликова. - М., 2006. - 285 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Крылов Е. В. Техника разработки программ. В 2 кн.. Кн. 1 : [учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Техника и технологии"] / Е. В. Крылов, В. А. Острейковский, Н. Г. Типикин. - М., 2007. - 374, [1] с. : ил.
2. Липаев В. В. Программная инженерия. Методологические основы : [учебник для вузов по направлению "Бизнес-информатика" (080700)] / В. В. Липаев ; Гос. ун-т - высш. шк. экономики. - М., 2006. - 605, [1] с.

Интернет-ресурсы

1. Метрология и качество программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-216349.html>. – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Зайцев М. Г. Метрология, качество и тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235857. - Загл. с экрана.
2. Зайцев М. . Метрология и качество программного обеспечения [Электронный ресурс] : конспект лекций / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2009]. - Режим доступа: <http://moodle.ciu.nstu.ru/>. - Загл. с экрана.
3. Метрология и качество программного обеспечения : лабораторный практикум / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. Г. Зайцев]. - Новосибирск, 2008. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3500.rar>
4. Преображенская Т. В. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. В. Преображенская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208447. - Загл. с экрана.
5. Пустовалова Н. В. Программная инженерия (метрическая теория программ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов направления 080800 Прикладная информатика] / Н. В. Пустовалова, Г. И. Кайгородцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208496. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Visual Studio

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Применяется для электронных презентаций лекционных и практических занятий; для электронных презентаций публичных выступлений студентов

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Метрология, качество и тестирование программного обеспечения приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.5 владение основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения	з3. Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения	Вероятностное моделирование метрических характеристик программ Вычисление метрических характеристик реализаций алгоритмов Вычислительная, информационная сложность решения задач Защитное программирование и использование различных видов избыточности Корректность программ Оптимизация характеристик модульно-иерархической структуры программ Основные сведения из теории шкал и измерений качества Порядок расчета метрических характеристик ПС Фасетная классификация мер качества программ		Зачет, вопросы 10-20
ОПК.5	з5. Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством	Инструментальные программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки качества программного обеспечения Модульное тестирование подпрограмм на языке C# в среде Visual Studio Модульное тестирование подпрограмм на языке C++ в среде Visual Studio		Зачет, вопросы 21-30
ОПК.5	у3. Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения	Расчёт метрических характеристик ПО и трудоёмкости его разработки Расчёт трудоёмкости разработки ПО в технологии ООП по методике Rational software	РГЗ.	
ПК.2/НИ владение навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем	з2. Знать методы управления качеством, используемые при проектировании программных систем	Основные понятия надёжности программ	РГЗ,	Зачет, вопросы 1-10

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.2/НИ.

Зачет проводится в устной форме по билетам, варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.2/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

**Паспорт
расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Метрология, качество и тестирование программного обеспечения», 3
семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны реализовать абстрактный тип данных в соответствии со спецификацией приведённой в варианте задания и протестировать его, используя средства модульного тестирования Visual Studio

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны на основе заданной спецификации программы определить метрические характеристики ПС и сопоставить время, потраченное на программирование, с расчетным временем программирования.

Обязательные структурные части РГЗ.

Цель работы.

Задание на выполнение.

Расчёт ожидаемых метрических характеристик.

Реализация заданной абстракции данных.

Тестирование.

Сопоставление ожидаемых показателей с практическими

Оцениваемые позиции:

Расчёт ожидаемых метрических характеристик.

Реализация заданной абстракции данных.

Тестирование.

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет 2 балла.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены все оцениваемые позиции РГЗ(Р) но некоторые из них выполнены не полностью, оценка составляет 3 балла.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все оцениваемые позиции РГЗ(Р) но некоторые из них выполнены содержат ошибки, оценка составляет 4 балла.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены в полном объеме без ошибок, оцениваемые позиции.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Оценка за РГЗ даёт от 0 до 10% общей оценки по дисциплине, 2 балла за РГЗ дают 0%, 3 балла 3%, 4 балла – 6%, 5 баллов - 10%.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Тема: Метрические характеристики программ и модульное тестирование

Цель: Сформировать практические навыки модульного тестирования средствами Visual Studio, прогнозирования длины программы и трудоемкости ее реализации на основе спецификации.

Задание

1. Реализовать абстрактный тип данных в соответствии со спецификацией приведённой в варианте задания и протестировать его, используя средства модульного тестирования Visual Studio.
2. На основе заданной спецификации программы определить метрические характеристики ПС:
 - ◆ длину программы N ;
 - ◆ квалификационное время программирования T ;
3. По тексту программы оцените значение уровня языка реализации:
 - ◆ λ ;
 - ◆ количество первичных ошибок $B_0 = \frac{V}{1600}$.
4. Сопоставить время, потраченное на программирование, с расчетным временем программирования.

Варианты задания

1. Множество
2. Полином
3. Матрица

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики

Паспорт зачета

по дисциплине «Метрология, качество и тестирование программного обеспечения», 3
семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1,3,5,7,... второй вопрос из диапазона вопросов 2,4,6,... (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПИИ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Метрология, качество и тестирование программного
обеспечения»

1. Метрология и качество ПО

2. Длина программы (алгоритмическая сложность решаемой задачи)

3. Задача.

Протестировать метод М по критерию C0, используя модульные тесты Visual Studio (unitTest).

```
1 public static void М (ref int x)
  {
2     if (x>17)
3         x = 17-x;
4     if (x== -13)
5         x = 0;
6 }
```

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 2 балла.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе

на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 3 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 4 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 3 баллов (из 5 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Метрология, качество и тестирование программного обеспечения»

1. Метрология и качество ПО
2. Длина программы (алгоритмическая сложность решаемой задачи)
3. Вероятностная модель текста программ
4. Вычислительная сложность решения задач
5. Информационная сложность решения задач
6. Потенциальный объем программы V^*
7. Структурные критерии (класс I).
8. Оценка надёжности ПС в начальный период эксплуатации
9. Функциональные критерии (класс II)
10. Количественная оценка работы программирования.
11. Стохастические критерии (класс III)
12. Основные понятия надёжности программ. Экспоненциальная модель распределения ошибок.
13. Мутационный критерий (класс IV).
14. Расчет метрических характеристик ПО и трудоемкости его разработки по Холстеду
15. Системное тестирование.
16. Формальная корректность программ.
17. Регрессионное тестирование
18. Формальная корректность программ.
19. Модульное и интеграционное тестирование
20. Детерминированная, стохастическая, динамическая корректность программ.

21. Характеристики качества ПО: надёжность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность
22. Основные понятия тестирования. Статическое и динамическое тестирование.
23. Требования к идеальному критерию тестирования. Классы критериев
24. Объём программы V
25. Квалификационное время программирования
26. Метрические характеристики программ. Словарь программы

Порядок определения рейтинга студента по дисциплине

Рейтинг студента по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо «зачтено»). Итоговая оценка в двух формах проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки			
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98–100	A+	ОТЛИЧНО	зачтено		
	93–97	A				
	90–92	A–				
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87–89	B+				
	83–86	B				
	80–82	B–				
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77–79	C+				
	73–76	C				
	70–72	C–	удовлетворительно			

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67–69	D+	удовлетворительно	зачтено
	63–66	D		
	60–62	D–		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50–59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25–49	FX	неудовлетворительно	незачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0–24	F		