

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология разработки программного обеспечения

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Лабораторные работы	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	126	126	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2016-01-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. КСУП _____ Калентьев А. А.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП

_____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП

_____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

Доцент каф. КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучить процесс разработки программного продукта с применением современных технологий: от появления проблемы до выпуска готового ПО с комплектом технической документации.

1.2. Задачи дисциплины

- Изучить основные этапы разработки ПО, понимать цели, задачи и конечный результат каждого этапа разработки ПО.
- Освоить современные инструменты написания, тестирования, поддержки и оптимизации программного кода на языке C#.
- Изучить современные методологии работы в команде, командные роли.
- Изучить необходимые инструменты для организации процесса разработки программных продуктов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» (Б1.В.ДВ.9.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Геометрическое моделирование в САПР, Информационные системы и САПР (групповое проектное обучение - ГПО 4), Модели и методы анализа проектных решений, Новые технологии в программировании, Объектно-ориентированное программирование, Основы разработки САПР, Программирование, Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.;
- ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».;
- ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.;
- ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Шаблоны пользовательского поведения; основные инструменты для организации процесса разработки ПО; основные паттерны проектирования ПО; виды тестирования ПО; основные этапы разработки ПО; командные роли; существующие методологии разработки ПО.
- **уметь** Работать с системой контроля версий; составлять UML диаграммы проектируемой системы; тестировать разрабатываемое ПО на различных уровнях; составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки; составлять техническое задание; проектировать пользовательские интерфейсы как на уровне прототипа, так и на уровне готового приложения.
- **владеть** Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских интерфейсов; нотациями для документирования программных систем (IDEF, UML, ЕСКД блок-схемы); средствами написания модульных тестов; паттернами проектирования программных систем; методами рефакторинга программного кода; процессом разработки ПО при использовании системы контроля версий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	26	26
Лабораторные работы	28	28
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Выполнение домашних заданий	7	7
Оформление отчетов по лабораторным работам	29	29
Подготовка к лабораторным работам	67	67
Проработка лекционного материала	23	23
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Процесс создания программного обеспечения	4	0	7	11	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
2 Разработка технического задания	4	0	4	8	ОПК-2, ПК-3
3 Командные роли в проекте	4	0	10	14	ОПК-2, ПК-1, ПК-2
4 Методологии разработки ПО	2	4	4	10	ОПК-2, ПК-3
5 Разработка пользовательского интерфейса	2	5	19	26	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
6 Разработка проектной документации	4	5	24	33	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
7 Техники написания и поддержки программного кода	2	6	21	29	ОПК-2, ПК-1
8 Тестирование ПО	2	5	19	26	ОПК-2, ПК-1,

					ПК-2
9 Программное и информационное обеспечение процесса разработки	2	3	18	23	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	26	28	126	180	
Итого	26	28	126	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Процесс создания программного обеспечения	Метафоры при создании ПО, этапы разработки ПО.	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Разработка технического задания	Составление технического задания	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Командные роли в проекте	Командные роли по Белбину. Функциональные роли.	4	ОПК-2, ПК-2
	Итого	4	
4 Методологии разработки ПО	Что такое методология разработки ПО и зачем она нужна? Используемые методологии ПО: водопадная методология, гибкие методологии, другие методологии.	2	
	Итого	2	
5 Разработка пользовательского интерфейса	Правила вёрстки пользовательского интерфейса. Шаблоны пользовательского поведения. Прототипирование.	2	ОПК-2
	Итого	2	
6 Разработка проектной документации	Описание IDEF, UML, блок-схем.	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
7 Техники написания и поддержки программного кода	Паттерны проектирования, антипаттерны. Оформление кода. Рецензирование кода. Рефакторинг. Оптимизация.	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Тестирование ПО	Что такое тестирование? Тестовые случаи. Классификация тестов. Блочное тестирование.	2	ОПК-2
	Итого	2	

9 Программное и информационное обеспечение процесса разработки	Система управления проектами. Системы контроля версий. Непрерывная интеграция.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		26	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Геометрическое моделирование в САПР					+				
2 Информационные системы и САПР (групповое проектное обучение - ГПО 4)	+								
3 Модели и методы анализа проектных решений	+								
4 Новые технологии в программировании		+	+	+	+	+			
5 Объектно-ориентированное программирование							+	+	+
6 Основы разработки САПР	+	+					+		+
7 Программирование	+						+		
8 Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1)				+					

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	

ОПК-2	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-1		+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-2	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-3	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
8 семестр			
IT-методы	10		10
IT-методы		2	2
Итого за семестр:	10	2	12
Итого	10	2	12

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
4 Методологии разработки ПО	Разработка бизнес-логики приложения.	4	ОПК-2, ПК-3
	Итого	4	
5 Разработка пользовательского интерфейса	Разработка пользовательского интерфейса	5	ОПК-2, ПК-1
	Итого	5	
6 Разработка проектной документации	Разработка проектной документации	5	ПК-1, ПК-2
	Итого	5	
7 Техники написания и поддержки программного кода	Рефакторинг и сборка установщика.	6	ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
8 Тестирование ПО	Юнит-тестирование	5	ОПК-2, ПК-2
	Итого	5	
9 Программное и информационное	Освоение системы контроля версий	3	ОПК-2

обеспечение процесса разработки	Итого	3	
Итого за семестр		28	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Процесс создания программного обеспечения	Проработка лекционного материала	7	ПК-2, ПК-3	Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	7		
2 Разработка технического задания	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	4		
3 Командные роли в проекте	Проработка лекционного материала	3	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Экзамен
	Выполнение домашних заданий	7		
	Итого	10		
4 Методологии разработки ПО	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
5 Разработка пользовательского интерфейса	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	15		
	Итого	19		
6 Разработка проектной документации	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	24		
7 Техники написания и поддержки	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной

программного кода	Подготовка к лабораторным работам	17		работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	21		
8 Тестирование ПО	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	15		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	19		
9 Программное и информационное обеспечение процесса разработки	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	15		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	18		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		162		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Прохождение тестирования на командные роли

9.2. Вопросы по подготовке к лабораторным работам

1. Изучение средств поддержки программного кода в интегрированной среде разработки (IDE).
2. Изучение CASE средств для создания технической документации
3. Изучение библиотек и подходов к тестированию ПО.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	15	13	12	40
Итого максимум за период	25	23	22	70

Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Мирютов, А. А. Проектирование программных систем : учебное пособие / А. А. Мирютов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных систем. - Томск : ТУСУР, 2008. - 233 с. : ил. - Библиогр.: с. 233. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Новые технологии в программировании: Учебное пособие / Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Калентьев А. А. – 2014. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5796>, дата обращения: 21.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Буч, Гради. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ : Пер. с англ. / Гради Буч; Ред. пер. И. Романовский, Ред. пер. Ф. Андреев. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2000 ; СПб. : Невский Диалект, 2000. - 360 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр.: с. 479-548. -Предм. указ.: с. 549-558. - ISBN 5-7989-0067-3 (в пер.). - ISBN 5-7940-0017-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования: Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование : Учебное пособие: Пер. с англ. / Крэг Ларман. - М. : Вильямс, 2001. - 496 с. : ил. - Библиогр.: с. 473-480. -Предм. указ.: с. 481-489. - ISBN 5-8459-0125-1 (в пер.) : (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Максимчук, Роберт. UML для простых смертных : пер. с англ. / Р. А. Максимчук, Э. Дж. Нейбург ; пер. М. Ц. Горелик. - М. : ЛОРИ, 2008. - XXXII, 268 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 246-247.

- ISBN 978-5-85582-275-5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4. Шилдт, Герберт. С# : учебный курс: пер. с англ. / Г. Шилдт. - Киев : ВНУ, 2005 ; СПб. : Питер, 2005. - 508[4] с. - (Учебный курс). - Алф. указ.: с. 504-508. - ISBN 5-94723-167-0. - ISBN 966-552-121-7 : 175.00 р., 172.50 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Новые технологии в программировании: Методические указания к лабораторным работам / Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Калентьев А. А. – 2015. 79 с. Указания по выполнению лабораторных работ приведены на с.3-73 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5795>, дата обращения: 21.02.2017.

2. Новые технологии в программировании: Методические указания к лабораторным работам / Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Калентьев А. А. – 2015. 79 с. Указания по выполнению самостоятельных работ приведены на с.74-78 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5795>, дата обращения: 21.02.2017.

3. Microsoft Visual Studio актуальной версии [Электронный ресурс]. - <https://developer.microsoft.com/ru-ru/windows/downloads>

4. Библиотека для тестирования NUnit, сборщик установщиков InnoSetup. [Электронный ресурс]. - <http://www.jrsoftware.org/isdl.php>

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. <http://www.wikipedia.org/>, <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>,
<https://www.google.ru/>, <http://ya.ru/>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: Учебная мебель; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3 и старше; Visual Studio 2013 и старше;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Технология разработки программного обеспечения

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– Доцент каф. КСУП Калентьев А. А.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	Должен знать Шаблоны пользовательского поведения; основные инструменты для организации процесса разработки ПО; основные паттерны проектирования ПО; виды тестирования ПО; основные этапы разработки ПО; командные роли; существующие методологии разработки ПО.; Должен уметь Работать с системой контроля версий; составлять UML диаграммы проектируемой системы; тестировать разрабатываемое ПО на различных уровнях; составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки; составлять техническое задание; проектировать пользовательские интерфейсы как на уровне прототипа, так и на уровне готового приложения.; Должен владеть Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских интерфейсов; нотациями для документирования программных систем (IDEF, UML, ЕСКД блок-схемы); средствами написания модульных тестов; паттернами проектирования программных систем; методами рефакторинга программного кода; процессом разработки ПО при использовании системы контроля версий.;
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений,	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

	пониманием границ применимости	абстрагирования проблем	
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Шаблоны пользовательского поведения; основные инструменты для организации процесса разработки ПО.	Работать с системой контроля версий.	Процессом разработки ПО при использовании системы контроля версий.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивные лабораторные занятия; Интерактивные лекции; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивные лабораторные занятия; Интерактивные лекции; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивные лабораторные занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Методику использования трёх популярных систем контроля версий, 	<ul style="list-style-type: none"> Осваивать методики использования внешнего git репозитория. Создавать 	<ul style="list-style-type: none"> Методиками разработки программных систем с применением git и

	особенности их устройства. Перечень основных инструментов работы с системами контроля версий. Основные положения gitflow. Шаблоны пользовательского поведения.;	pull-request к проектам. Разрабатывать проект в соответствии с gitflow. Использовать средства работы с git встроенные в Visual Studio.;	полным процессом gitflow.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Методику использования двух популярных систем контроля версий, особенности устройства git. Шаблоны пользовательского поведения.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Осваивать методики использования внешнего git репозитория. Создавать pull-request к проектам. Использовать средства работы с git встроенные в Visual Studio.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Методиками разработки программных систем с применением git несколькими ветками, их слиянием и выделением.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Методику использования одной популярной системы контроля версий.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать внешний git репозиторий.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Методиками разработки программных систем с применением git и одной ветки (master);

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные этапы разработки ПО; командные роли.	Составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки; составлять техническое задание; проектировать пользовательские интерфейсы как на уровне прототипа, так и на уровне готового приложения.	Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских интерфейсов; нотациями для документирования программных систем (IDEF, UML, ЕСКД блок-схемы).
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;
----------------------------------	---	---	---

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Основные этапы разработки ПО при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной библиографической культуры и применением информационно-коммуникационных технологий. Командные роли в проекте.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности; составлять техническое задание; проектировать пользовательские интерфейсы как на уровне прототипа, так и на уровне готового приложения.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских интерфейсов; нотациями для документирования программных систем (IDEF, UML, ЕСКД блок-схемы), информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Основные этапы разработки ПО при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной библиографической культуры и применением информационно-коммуникационных технологий, командные роли при разработке ПО.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; составлять техническое задание.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских интерфейсов, информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Основные этапы разработки ПО при решении стандартных задач профессиональной 	<ul style="list-style-type: none"> • Составить план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки и решать стандартные задачи 	<ul style="list-style-type: none"> • Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии, информационной и

	деятельности на основе информационной библиографической культуры и применением информационно-коммуникационных технологий.;	профессиональной деятельности.;	библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий.;
--	--	---------------------------------	---

2.3 Компетенция ПК-2

ПК-2: Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные паттерны проектирования ПО; виды тестирования ПО.	Составлять UML диаграммы проектируемой системы; тестировать разрабатываемое ПО на различных уровнях.	Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; средствами написания модульных тестов; паттернами проектирования программных систем; методами рефакторинга программного кода.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивные лабораторные занятия; Интерактивные лекции; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивные лабораторные занятия; Интерактивные лекции; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивные лабораторные занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Перечень порождающих, структурных, поведенческих паттернов разработки ПО, назначение модульного 	<ul style="list-style-type: none"> Инсталлировать и использоваться программное обеспечение для составления UML диаграмм классов, пакетов, вариантов 	<ul style="list-style-type: none"> Порождающими, структурными и поведенческими паттернами разработки ПО, библиотекой модульного тестирования NUnit для

	тестирования в том числе с использованием moq и stab, особенности выделения тестовых случаев. Особенности инсталляции программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.;	использования, деятельности и последовательности, использовать несколько библиотек для модульного тестирования. Применять принципы Test Driven Development (TDD) на практике.;	тестирования информационных и автоматизированных систем, методами автоматизированного рефакторинга кода с помощью средств Visual Studio.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Перечень порождающих, структурных паттернов разработки ПО, назначение модульного тестирования, особенности выделения тестовых случаев. Особенности инсталляции программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.; 	<ul style="list-style-type: none"> Инсталлировать и использоваться программное обеспечение для составления UML диаграмм классов, пакетов, вариантов использования, использовать несколько библиотек для модульного тестирования.; 	<ul style="list-style-type: none"> Порождающими и структурными паттернами разработки ПО, библиотекой модульного тестирования NUnit для тестирования информационных и автоматизированных систем, методами ручного рефакторинга кода.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Перечень структурных паттернов разработки ПО, назначение модульного тестирования. Особенности инсталляции программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.; 	<ul style="list-style-type: none"> Инсталлировать и использоваться программное обеспечение для составления UML диаграмм классов, использовать библиотеку для модульного тестирования.; 	<ul style="list-style-type: none"> Порождающими паттернами разработки ПО, библиотекой модульного тестирования NUnit для тестирования информационных и автоматизированных систем.;

2.4 Компетенция ПК-3

ПК-3: Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Существующие методологии разработки ПО.	Составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки; составлять техническое задание; проектировать	Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских

		пользовательские интерфейсы как на уровне прототипа, так и на уровне готового приложения.	интерфейсов; нотациями для документирования программных систем (IDEF, UML, ЕСКД блок-схемы).
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Несколько гибких методологий разработки ПО их отличие от тяжёлых методологий, специальные методологии (CleanRoom) командные роли при разработке ПО. Детальное описание каждой методологии разработки, командные роли в проекте в соответствии с методологиями.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Составлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности; составлять техническое задание; проектировать пользовательские интерфейсы как на уровне прототипа, так и на уровне готового приложения.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки пользовательских интерфейсов; нотациями для документирования программных систем (IDEF, UML, ЕСКД блок-схемы), информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Несколько гибких методологий разработки ПО их отличие от тяжёлых методологий, 	<ul style="list-style-type: none"> • оставлять план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки и решать стандартные задачи 	<ul style="list-style-type: none"> • Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии; инструментами разработки

	командные роли при разработке ПО.;	профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; составлять техническое задание.;	пользовательских интерфейсов, информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий.;
Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Одну гибкую методологию разработки ПО.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Составить план на разработку ПО в соответствии с этапами разработки и решать стандартные задачи профессиональной деятельности.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Средой разработки ПО Microsoft Visual Studio актуальной версии, информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

- Результаты тестирования на командные роли
- Изучение средств поддержки программного кода в интегрированной среде разработки (IDE).
- Изучение библиотек и подходов к тестированию ПО.
- Изучение CASE средств для создания технической документации

3.2 Экзаменационные вопросы

– В чём заключается проблема сложности при разработке ПО? Зачем нужны метафоры для разработки ПО и какие метафоры вы знаете? В чём суть строительной метафоры разработки ПО? Для чего нужен проект системы? В чём заключаются явления WISCA и WIMP?

3.3 Темы лабораторных работ

- Разработка проектной документации
- Рефакторинг и сборка установщика.
- Юнит-тестирование
- Освоение системы контроля версий
- Разработка пользовательского интерфейса
- Разработка бизнес-логики приложения.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Мирютов, А. А. Проектирование программных систем : учебное пособие / А. А. Мирютов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных систем. - Томск : ТУСУР, 2008. - 233 с. : ил. - Библиогр.: с. 233. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Новые технологии в программировании: Учебное пособие / Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Калентьев А. А. – 2014. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5796>, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Буч, Гради. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ : Пер. с англ. / Гради Буч; Ред. пер. И. Романовский, Ред. пер. Ф. Андреев. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2000 ; СПб. : Невский Диалект, 2000. - 360 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр.: с. 479-548. - Предм. указ.: с. 549-558. - ISBN 5-7989-0067-3 (в пер.). - ISBN 5-7940-0017-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования: Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование : Учебное пособие: Пер. с англ. / Крэг Ларман. - М. : Вильямс, 2001. - 496 с. : ил. - Библиогр.: с. 473-480. - Предм. указ.: с. 481-489. - ISBN 5-8459-0125-1 (в пер.) : (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Максимчук, Роберт. UML для простых смертных : пер. с англ. / Р. А. Максимчук, Э. Дж. Нейбург ; пер. М. Ц. Горелик. - М. : ЛОРИ, 2008. - XXXII, 268 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 246-247. - ISBN 978-5-85582-275-5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4. Шилдт, Герберт. С# : учебный курс: пер. с англ. / Г. Шилдт. - Киев : BHV, 2005 ; СПб. : Питер, 2005. - 508[4] с. - (Учебный курс). - Алф. указ.: с. 504-508. - ISBN 5-94723-167-0. - ISBN 966-552-121-7 : 175.00 р., 172.50 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Новые технологии в программировании: Методические указания к лабораторным работам / Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Калентьев А. А. – 2015. 79 с. Указания по выполнению лабораторных работ приведены на с.3-73 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5795>, свободный.

2. Новые технологии в программировании: Методические указания к лабораторным работам / Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Калентьев А. А. – 2015. 79 с. Указания по выполнению самостоятельных работ приведены на с.74-78 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5795>, свободный.

3. Microsoft Visual Studio актуальной версии [Электронный ресурс]. - <https://developer.microsoft.com/ru-ru/windows/downloads>

4. Библиотека для тестирования NUnit, сборщик установщиков InnoSetup. [Электронный ресурс]. - <http://www.jrsoftware.org/isdl.php>

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. <http://www.wikipedia.org/>, <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>,
<https://www.google.ru/>, <http://ya.ru/>