МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е.Троян

«____»_____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

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

Профиль(и): Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 2

Семестр 4

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 4	Всего	Единицы
Лекции	34	34	часов
Лабораторные работы	34	34	часов
Практические занятия			часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)			часов
Всего аудиторных занятий	68	68	часов
Из них в интерактивной форме	12	12	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	76	часов
Всего (без экзамена)	144	144	часов
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена	-	-	часов
Общая трудоёмкость	144	144	часов
(в зачётных единицах)	4	4	ЗЕТ

Диф. зачет 4 **семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 13201

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 12 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 **Информатика и вычислительная техника** (квалификация (степень) «бакалавр»), утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 января 2017 г., протокол № 1.

Разработчик д.т.н., профессор каф. АСУ _____ В.Т. Калайда

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и выпускающей
кафедрой АСУ, д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты:

Кафедра АСУ, доцент _____ А.И. Исакова
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 13201

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **«Основы разработки программного обеспечения»** читается в 4 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий и получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины – рассмотрение вопросов проектирования, разработки и испытаний больших программных систем с точки зрения требований разработчика. Этот курс обобщает знания, полученные студентами, и обеспечивает изучение современных технологий разработки программного обеспечения.

Задачей дисциплины является изучение методов разработки программного обеспечения, способов создания функциональных спецификаций, методов проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы разработки программного обеспечения» относится к числу дисциплин Профессионального цикла вариативной части (Б1.В.ОД.9).

Успешное овладение данной дисциплиной предполагает предварительные знания по языкам программирования, полученные в дисциплине «Информатика».

Зная технологию разработки программного обеспечения, студенты смогут использовать эти знания при дальнейшем проектировании программных систем, при изучении дисциплины «Защита информации», «Учебно-исследовательская работа 2,3,4», «Базы данных».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы разработки программного обеспечения» направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные компетенции (ПК):

1. Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» **(ПК-1)**;
2. Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности **(ПК-3)**.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания;

– теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов;

Уметь:

– самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;

Владеть:

– перспективными направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.

Согласована на портале № 13201

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4** зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
Аудиторные занятия (всего)	**68**	**68**
В том числе:	–	–
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	**76**	**76**
В том числе:	–	–
Курсовой проект (работа)	–	–
Расчётно-графические работы	–	–
Проработка лекционного материала	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	34	34
Самостоятельное изучение тем теоретической части	25	25
Подготовка к экзамену	**36**	**-**
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Диф. зачет	-
Общая трудоёмкость час	**144**	**144**
зач. ед.	**4**	**4**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лабор. зан.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину	2		2	4	ПК-1; ПК-3
2.	Этапы разработки программного обеспечения	4	4	6	14	ПК-1; ПК-3
3.	Методы управления разработкой	4	6	12	22	ПК-1; ПК-3
4.	Методы проведения разработки программного обеспечения	8	8	12	28	ПК-1; ПК-3
5.	Данные	4	8	20	32	ПК-1; ПК-3
6.	Тестирование	8	8	12	28	ПК-1; ПК-3
7.	Стандартные методы проектирования	4		12	16	ПК-1; ПК-3
Всего		**34**	**34**	**76**	**144**	

5.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину	Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи, порядок изучения материала, связи с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовки бакалавров по специальности 230100. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины. Основы методики и форм контроля самостоятельной работы, краткая характеристика учебной литературы.	2	ПК-1; ПК-3
2.	Этапы разработки программного обеспечения	Анализ требований, предъявляемых к системе. Жизненный цикл программного обеспечения. Функциональные спецификации. Определение спецификаций. Проектирование. Кодирование. Тестирование: программное, системное, оценочное и сравнительное тестирование. Сбой системы, выброс, ошибка. Испытания. Верификация системы. Правильность и надёжность программ. Эксплуатация и сопровождение. Периоды обновления. Методы разработки программного	4	ПК-1; ПК-3

Согласована на портале № 13201

		обеспечения, как научная дисциплина..		
3.	Методы управления разработкой	Организация интерфейса между модулями, написанными разными программистами. Выполнение проекта. Бригада главного программиста. Методика оценки затрат. Методика инженерно - технической оценки затрат. Методика экспертных оценок. Метод алгоритмического анализа. Пошаговый анализ. Закон Паркинсона. Затраты на завершения разработки. Оценка длительности разработки на основе распределения Рэлея. Контрольные точки. Средства обработки. Надёжность. Концептуальная целостность.	4	ПК-1; ПК-3
4.	Методы проведения разработки программного обеспечения	Верификация и испытания. Дамп. Трассировка. Анализ графов программ. «Уровни правильности» программ. Методы программирования. Эффективность программ. Определение спецификаций. Язык определения задач и анализатор определения задач (**PSL/PSA**). Система структурного проектирования **SADT**. Система **SREM.** Структурное проектирование. Методика Джексона. Стратегия объединения различных методов проектирования. Язык проектирования программ **PDL**. Операторы выбора. Операторы цикла. Операторы описания данных. Операторы ввода вывода и вызова процедур. Оператор **leave.** Предложения на естественном языке. Стратегии проектирования. Нисходящее проектирование и нисходящая разработка. Пошаговое совершенствование. Восходящее проектирование. Иерархия абстрактных (виртуальных) машин. Подыгрывающие программы (заглушки). Три «вершины» стратегии нисходящего проектирования. Метод последовательной модернизации. Структурное проектирование. Простая программа. Элементарная программа. Управляющие структуры, способы их описания.	8	ПК-1; ПК-3
5.	Данные	Обзор структур данных. Скалярные и агрегативные типы данных. Массивы. Структуры. Списки. Очереди. Стеки. Множества. Графы. Деревья. Абстрактные конструкции. Фиксированные данные абстрактного типа. Размещение указателей. Защита данных от несанкционированного доступа.	4	ПК-1; ПК-3
6.	Тестирование	Стратегия тестирования. Имена переменных. Константы. Входные данные. Списки параметров. Проверка спецификаций. Разработка заглушек. Данные для тестирования. Формализация тестирования программ. Психология и экономика тестирования программ. Инспекции, сквозные просмотры и обзоры программ. Проектирование теста. Тестирование путём покрытия логики программы. Эквивалентное разбиение. Анализ граничных значений. Применение функциональных диаграмм. Предположение об ошибке. Математическое доказательство правильности программ (верификация). Аксиомы: правила следствия; аксиома присвоения; аксиома следования; аксиома цикла; аксиома выбора. Правила целочисленной арифметики — коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность, вычитания, обработка констант. Доказательство правильности программ.	8	ПК-1; ПК-3
7.	Стандартные методы проектирования	Разбиение задачи на независимые подзадачи. Разбиение задачи на одинаковые по сложности части. Рекурсия. Динамическое программирование. Моделирование. Поиск. Поиск в списках. Прямой поиск. Линейный поиск. Двоичный поиск. Хэш-поиск. Сортировка. Обменная сортировка. Сортировка слиянием. Поиск с возвратом. Алгоритм выбора из конечного числа состояний. Стратегия распределения памяти. Сопрограммы	4	ПК-1; ПК-3
Всего			**34**	

Согласована на портале № 13201

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	«Информатика»	+	+		+			

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы при изучении последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	«Защита информации»		+			+	+	
2.	«Учебно-исследовательская работа 2,3,4»	+	+	+	+	+	+	+
3.	«Базы данных»		+			+	+	

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

Перечень компетенций	Л.	ЛЗ.	СРС	Формы контроля
ПК-1	+	+	+	Устный опрос на лекции, Защита лаб. работ.
ПК-3	+	+	+	Проверка конспекта лекций, контрольная работа, проверка домашнего задания, тест.

Л – лекция, ЛЗ – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учётом требований к объёму занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде		4	**4**
Игра	2		**2**
Поисковый метод		6	**6**
Итого интерактивных занятий	**2**	**10**	**12**

Примечание.

1. Работа в команде» происходит при коллективном выполнении заданий всех лабораторных работ.
2. «Поисковый метод» студенты используют при выполнении заданий (лаб. работа № 2, лаб. работа № 3).
3. Различные игровые моменты предлагаются студентам во время лекций.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Задания по лабораторным работам приведены в разделе 12.3.1 [1-2, с. 7-10**].**

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Темы лабораторной работы	Трудо-ёмкость (час.)	ПК
1.	2,3	Подготовка технического задания на программную систему	4	ПК-1; ПК-3
2.	2,3	Составление соглашение о требованиях	6	ПК-1; ПК-3
3.	4,5	Определение внешних и внутренних спецификаций.	16	ПК-1; ПК-3
4.	6	Тестирование: определение метода тестирования, подготовка и запуск тестов, выдача рекомендаций по результатам тестирования	8	ПК-1; ПК-3
ИТОГО			**34**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) – не предусмотрены РУП.

Согласована на портале № 13201

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоё-мкость (час.)	ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д.)
1.	1÷7	Проработка лекционного материала	17	ПК-1; ПК-3	Опрос на занятиях (устно)
2.	2, 3, 4, 6	Подготовка к лабораторным работам	34	ПК-1; ПК-3	Отчёт, защита лабораторных. работ
3.	3, 5	Самостоятельное изучение тем теоретической части	25	ПК-1; ПК-3	Дом. задание, тест
ВСЕГО			**76**		

Темы для самостоятельного изучения

1. Принципы и уровни тестирования программ – 6 часа
2. Основные конфигурации тестирующих программ – 6 часа.
3. Организация поддержки программных изделий – 6 часов.
4. Организация сопровождения программных изделий– 7 часа.

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены.

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Курс 2, семестр 4 **Контроль обучения – Диф. зачет.**

Максимальный семестровый рейтинг – **100 баллов.**

Таблица 11.1 – Дисциплина «Основы разработки программного обеспечения» (**Диф. зачет**, лекции, лабораторные занятия, тесты)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	4	4	**12**
Контрольные работы	10	10	10	**30**
Тестовый контроль	5	5	5	**15**
Компонент своевременности	4	4	5	**13**
Итого максимум за период:	**23**	**23**	**24**	**70**
Нарастающим итогом	**23**	**46**	**70**	
Диф. зачет			**30**	**30**
ИТОГО				**100**

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

Согласована на портале № 13201

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Технология разработки программного обеспечения: Учебное пособие / Калайда В.Т., Романенко В. В. – 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Научно-образовательный портал ТУСУР – 2012. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2076

12.2 Дополнительная литература

1. Калайда В.Т. Технология разработки программного обеспечения: Учебное пособие / В.Т. Калайда, В.В. Романенко; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 238 с. (273 экз.)
2. Брауде Э.Д. Технология разработки программного обеспечения. - СПб.: Питер, 2004. - 654 с. (22 экз.)
3. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 343 с. (34 экз.)
4. Орлов, С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: Учебное пособие для вузов / Сергей Александрович Орлов. - СПб.: Питер, 2002. - 464 с. (25 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Елизаров, А.И. Технология разработки программного обеспечения: учебное методическое пособие для студентов специальности 230105 / А. И. Елизаров, В. В. Романенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2007. - 119 с. (10 экз.)
2. Калайда В.Т. Основы разработки программного обеспечения. Методические указания по лабораторным занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе бакалавров всех форм обучения / В.Т. Калайда. – Томск: ТУСУР, 2016. – 16 с. Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d40/

Методические указания по лабораторным заданиям приведены в разделе 12.3.1 [1].

Примеры заданий по лабораторным работам приведены в разделе 12.3.1 [2, с.7-10].

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. www.compress.ru – Журнал «КомпьютерПресс»
2. www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»
3. www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях
4. www.it-daily.ru – Новости российского ИТ-рынка
5. www.isn.ru – Российская сеть информационного общества

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Согласована на портале № 13201

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, 4 этаж, ауд. 437, 438, 439. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

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, 1 этаж, ауд. 100. 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 зрениями** 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 14.1.

Согласована на портале № 13201

Таблица 14.1 – 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.

Согласована на портале № 13201

Приложение к рабочей программе

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
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль(и) Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс **2**

Семестр **4**

Учебный план набора 2013, 2014, 2015, 2016 и последующих лет

Диф. зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13201

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Основы разработки программного обеспечения**» 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 «**Основы разработки программного обеспечения**» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»	**Знать:** – принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов; **Уметь:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем; **Владеть:** – перспективными направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.
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 пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
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

Согласована на портале № 13201

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенция ПК-1

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– **Во время разработки моделей компонентов информационных систем** **Знать:** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов;	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем** **Уметь:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем** **Владеть:** – перспективными направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Собеседование; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Собеседование; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Согласована на портале № 13201

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем Знать на высоком уровне:** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов;	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем Уметь на высоком уровне:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем Владеть на высоком уровне:** перспективным и направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.
Хорошо (базовый уровень)	– **Во время разработки моделей компонентов информационных систем хорошо знать:** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных;	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем хорошо уметь:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты.	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем хорошо владеть:** перспективным и направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– **Во время разработки моделей компонентов информационных систем Знать некоторые :** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты,	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем Уметь:** – разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и	**Во время разработки моделей компонентов информационных систем Владеть некоторыми:** перспективным и направлениями работ и методическими подходами в области

Согласована на портале № 13201

	регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов.	кодировать необходимые тесты.	проектирования и разработки больших программных комплексов.

2.2. 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 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** – **Знать:** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов;	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Уметь:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Владеть:** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 13201

Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Собеседование; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Собеседование; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • 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)	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** – **Знать на высоком уровне:** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения, способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов;	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Уметь на высоком уровне:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Владеть на высоком уровне:** – перспективным и направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.
Хорошо (базовый уровень)	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** – **Хорошо знать:** принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания; – теоретические основы методов разработки программного обеспечения,	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Хорошо уметь:** – самостоятельно выполнять цикл проектирования программного обеспечения, разрабатывать спецификации и абстрактные типы данных на основе анализа требований, предъявляемых к программному обеспечению, доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Хорошо владеть:** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.

Согласована на портале № 13201

	способы создания функциональных спецификаций, методы проектирования программных комплексов, создания абстрактных типов данных, доказательства правильности программ, организации тестов и сопровождения программных комплексов;	пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** – **Знать:** некоторые принципы разработки и методы проектирования программных систем, методы управления проектированием программных систем и организации коллективов разработчиков, государственные стандарты, регламентирующие процесс разработки программных систем и их описания;	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Уметь:** – доказывать правильность программ, проектировать и кодировать необходимые тесты, пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой программных систем;	– **Благодаря обоснованию принимаемых проектных решений** **Владеть:** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области проектирования и разработки больших программных комплексов.

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. Пример задания по лабораторной работе

– **Лабораторная работа №1. «Назначение и содержание соглашения о требованиях**» .

– **Цель работы**: научиться подготавливать программную документацию по организации коллективной разработки ПО.

– **Краткие теоретические сведения:**

– В соглашении о требованиях должно содержаться письменное изложение того, что будет сделано и что не будет делаться при выпуске программного обеспечения.

– Документ «Соглашение о требованиях» является основным средством управления разработкой программного обеспечения или генеральным планом его разработки.

– Все участники разработки программного обеспечения должны выполнять то, что установлено в документе «Соглашение о требованиях» или запрашивать и получать разрешение на его изменение.

– Предполагается, что все утверждения, включенные в соглашение о требованиях, являются требованиями, если они не определены как цели.

– Каждый документ «Соглашение о требованиях» должен точно соответствовать установленной форме. Тогда каждый раздел можно будет найти в одном и том же месте аналогичного документа любой разработки программного обеспечения. В документ целесообразно включить заголовки всех предусмотренных разделов, если только специально не оговариваются условия, при которых какой-либо раздел может быть опущен. Тогда при рассмотрении документа будет решаться вопрос, действительно ли такие разделы нужны.

– Соглашения о требованиях пишутся на естественном языке в терминах понятных и пользователю и разработчику программного обеспечения. Стороны должны четко представлять каждое требование.

– Следует напомнить, что пользователь несет ответственность за проверку требований на полноту и точность, а разработчик - за проверку их на осуществимость и понятность.

– **Задание**

– Разработать соглашение о требованиях на разрабатываемый программный продукт.

Согласована на портале № 13201

3.2. Темы индивидуальных заданий

1) Организация обучения.
2) Виды планов. Декомпозиция планов.
3) Организация поддержки программных изделий.
4) Организация сопровождения программных изделий.
5) Организация планирования в фазах оценки и использования.
6) Организационная структура группы выпуска документации. Стандарты и практические руководства.
7) Организационная структура группы обслуживания.
8) Современное состояние методов обеспечения качества программного изделия.
9) Организация планирования в фазе исследований.
10) Организация планирования в фазе осуществимости.
11) Организация выпуска документации в фазах оценки и использования.
12) Участие группы выпуска документации в фазовых обзорах.

3.3. Индивидуальная работа студента (Примеры тематики семинаров)

1. Этапы разработки программного обеспечения. Анализ требований, предъявляемых к системе. Жизненный цикл программного обеспечения. Функциональные спецификации. Определение спецификаций. Проектирование. Кодирование.

2. Тестирование: программное, системное, оценочное и сравнительное тестирование. Сбой системы, выброс, ошибка. Испытания. Верификация системы. Правильность и надежность программ. Эксплуатация и сопровождение. Периоды обновления.

3. Организация интерфейса между модулями, написанными разными программистами. Выполнение проекта. Бригада главного программиста. Методика оценки затрат. Методика инженерно-технической оценки затрат. Методика экспертных оценок. Метод алгоритмического анализа. Пошаговый анализ. Закон Паркинсона. Затраты на завершения разработки.

4. Оценка длительности разработки на основе распределения Рэлея. Контрольные точки. Средства обработки. Надежность. Концептуальная целостность. "Уровни правильности" программ. Методы программирования.

5. Определение спецификаций. Язык определения задач и анализатор определения задач (PSL/PSA).

6. Система структурного проектирования SADT. Структурное проектирование. Методика Джексона. Стратегия объединения различных методов проектирования.

7. Язык проектирования программ PDL. Операторы выбора. Операторы цикла. Операторы описания данных. Операторы ввода вывода и вызова процедур. Оператор leave. Предложения на естественном языке.

8. Нисходящее проектирование и нисходящая разработка. Пошаговое совершенствование. Восходящее проектирование. Структурное проектирование. Простая программа. Элементарная программа. Управляющие структуры, способы их описания.

9. Скалярные и агрегативные типы данных. Массивы. Структуры. Списки. Очереди. Стеки. Множества. Графы. Деревья.

10. Абстрактные конструкции. Фиксированные данные абстрактного типа. Размещение указателей. Защита данных от несанкционированного доступа. Правильность программ.

11. Аксиомы: правила следствия; аксиома присвоения; аксиома следования; аксиома цикла; аксиома выбора. Правила целочисленной арифметики - коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность, вычитания, обработка констант.

12. Стратегия тестирования. Имена переменных. Константы. Входные данные. Списки параметров. Проверка спецификаций. Данные для тестирования. Формализация тестирования программ.

13. Стандартные методы проектирования. Разбиение задачи на независимые подзадачи. Разбиение задачи на одинаковые по сложности части. Стратегия распределения памяти. Сопрограммы.

14. Понятие изделия, как средства общения. Нисходящий анализ процесса управления созданием программного изделия. Установление целей и средства их достижения. Подбор и обучение кадров.

15. Организация планирования разработки программного изделия. Виды планов. Декомпозиция планов. Организационная структура группы планирования. Виды планов, связанных с созданием программного изделия. Организация планирования разработки программного изделия. Вопросы, рассматриваемые в фазовых обзорах группой планирования,

Согласована на портале № 13201

3.4. Примеры вопросов на Диф. зачет (для студентов, которые в течение семестра не все задания выполнили)

- Управление проектом.
- Организация работы группы разработки в фазах создания программного изделия.
- Организация работы группы обслуживания в фазах создания программного изделия.
- Организация работы группы выпуска документации в фазах создания программного изделия.
- Организация испытаний программного изделия.
- Психология и экономика тестирования программ.
- Принципы тестирования. Инспекции, сквозные просмотры и обзоры программы.
- Список вопросов для выявления ошибок при инспекции.
- Тестирование путем покрытия логики программы.
- Эквивалентное разбиение.
- Анализ граничных значений.
- Применение функциональных диаграмм. Предположение об ошибке.
- Стратегия. Понятие изделия, как средства общения.
- Нисходящий анализ процесса управления созданием программного изделия.
- Установление целей и средства их достижения.
- Подбор и обучение кадров.
- Организация планирования разработки программного изделия. Виды планов. Декомпозиция планов.
- Организационная структура группы планирования.
- Виды планов, связанных с созданием программного изделия.
- Организация планирования разработки программного изделия.
- Вопросы, рассматриваемые в фазовых обзорах группой планирования.
- Управление проектом.
- Организация работы группы разработки в фазах создания программного изделия.
- Организация работы группы обслуживания в фазах создания программного изделия.
- Организация работы группы выпуска документации в фазах создания программного изделия.
- Организация испытаний программного изделия.
- Рекурсия. Динамическое программирование.
- Моделирование. Алгоритм выбора из конечного числа состояний.

3.5. Темы лабораторных работ

1. Подготовка технического задания на программную систему.
2. Составление соглашение о требованиях.
3. Определение внешних и внутренних спецификаций.
4. Тестирование: определение метода тестирования, подготовка и запуск тестов, выдача рекомендаций по результатам тестирования.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

- Технология разработки программного обеспечения: Учебное пособие / Калайда В.Т., Романенко В. В. – 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Научно-образовательный портал ТУСУР – 2012. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2076

Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

- Методические указания по лабораторным заданиям приведены в разделе 12.3 [1].
- Примеры заданий по лабораторным работам приведены в разделе 12.3 [2, с.7-10].
- Елизаров, А.И. Технология разработки программного обеспечения: учебное методическое пособие для студентов специальности 230105 / А. И. Елизаров, В. В. Романенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2007. - 119 с. (10 экз.)
- Калайда В.Т. Основы разработки программного обеспечения. Методические указания по лабораторным занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе бакалавров всех форм обучения. Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»./ В.Т. Калайда. – Томск: ТУСУР, 2016. – 16 с. http://asu.tusur.ru/learning/090301/d40/090301-d40-labs.docx

Согласована на портале № 13201

Согласована на портале № 13201