

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программная инженерия и технология (групповое проектное обучение - ГПО 2)

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль: **Без профиля**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

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

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	часов
2	Лабораторные занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2016

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного «20» октября 2015 года, №1171, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» августа 2016, протокол №1.

Разработчики:

старший преподаватель каф. КСУП \_\_\_\_\_ Потапова Е. 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:

к.т.н., доцент каф. КСУП \_\_\_\_\_ Хабибулина Н. Ю.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Основная цель дисциплины – представить студентам современный комплекс задач, методов и стандартов программной инженерии — создание и развитие сложных, многоверсионных, тиражируемых программных средств (ПС) и баз данных (БД) требуемого высокого качества. Изложение ориентировано на коллективную, групповую работу студентов над крупными программными проектами.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Формирование знаний, умений, навыков и компетенций студентов по проблемам оценки качества и повышения надежности программного обеспечения, документированию программного обеспечения, вопросам стандартного оформления документации к программным средствам (ПС). ;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программная инженерия и технология (групповое проектное обучение - ГПО 2)» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1), Программирование и основы алгоритмизации, Базы данных, Системное программное обеспечение.

Последующими дисциплинами являются: Прикладные методы системного анализа (групповое проектное обучение - ГПО 3), Оптимальные и адаптивные системы управления сложными объектами (групповое проектное обучение - ГПО 4), Научно-исследовательская работа студентов-1.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-8 готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство;
- ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** особенности современных методологий и технологий создания ПС; организацию проектирования ПС и содержание различных этапов процесса проектирования; задачи и методы тестирования и отладки программных средств; классификационную схему программных ошибок; средства и методы разработки надежного программного обеспечения системы управления; принципы и методы создания сложных программных средств на основе концепции и стандартов открытых систем, CASE-систем, языков программирования высокого уровня; задачи и методы исследования качества, сложности и надежности ПС; структуру и содержание документации на сложные программные средства информационных систем; принципы и стандарты документирования прикладных программных средств.

- **уметь** проектировать, конструировать и отлаживать программные средства в соответствии с заданными критериями качества и стандартами; выявлять основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств; осуществлять тестирование программных средств с целью повышения их качества и надежности; осуществлять моделирование требуемого уровня надежности в соответствии с заданными критериями; оформлять документацию к разработанному программному обеспечению; применять стандарты, инструментальные средства документирования программных средств; применять технологию составления электронных документов.

- **владеть** средствами проектирования и тестирования программных средств

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	часов
2	Лабораторные занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	3.Е

## 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	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Жизненный цикл ПС	2	2	26	30	ПК-8, ПК-9
2	Проектирование ПС	32	22	26	80	ПК-8, ПК-9
3	Кодирование и тестирование программного продукта / макетирование или создание опытного образца устройства или системы	16	20	28	64	ПК-8, ПК-9
4	Документирование ПС. Подготовка и защита результатов работы	4	10	28	42	ПК-8, ПК-9
	Итого	54	54	108	216	

### 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	ч.Трудоемкость,	компетенции Формируемые

5 семестр			
1 Жизненный цикл ПС	Жизненный цикл программных средств (понятие жизненного цикла ПС, классификация ПС, цели и структура современных моделей жизненного цикла ПС, содержание отдельных этапов разработки ПС, стандартизация жизненного цикла ПС)	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
2 Проектирование ПС	Роль системотехники в программной инженерии (обследование объектов информатизации, определение целей создания ПС, анализ и разработка требований к ПС, разработка внешних спецификаций, методы управления проектированием ПС, средства автоматизации проектирования ПС, средства управления проектом, функции систем управления проектами, обзор систем управления проектами)	8	ПК-8, ПК-9
	Построение/модификация моделей объектов и процессов, происходящих в системе (в том числе концептуальных, информационных, логических, математических и др.)	12	
	Разработка/модификация структурных, функциональных схем проектируемой системы (устройства) и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования	12	
	Итого	32	
3 Кодирование и тестирование программного продукта / макетирование или создание опытного образца устройства или системы	Кодирование и тестирование программного продукта (планирование тестирования и отладки ПС, принципы и методы тестирования, проектирование тестовых наборов данных)	16	ПК-8, ПК-9
	Итого	16	
4 Документирование ПС. Подготовка и защита результатов работы	Документирование программных средств (цели документирования, классификация и назначение документации на ПС)	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		54	

### 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 представ-лены 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
<b>Предшествующие дисциплины</b>					
1	Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1)	+	+	+	+
2	Программирование и основы алгоритмизации	+	+	+	+
3	Базы данных			+	+
4	Системное программное обеспечение	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>					
1	Прикладные методы системного анализа (групповое проектное обучение - ГПО 3)	+	+	+	+
2	Оптимальные и адаптивные системы управления сложными объектами (групповое проектное обучение - ГПО 4)	+	+	+	+
3	Научно-исследовательская работа студентов-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 занятия	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, 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
Разработка проекта	8		8
IT-методы		4	4
Поисковый метод	2		2
Работа в команде	4		4
Итого	14	4	18

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Ч <sup>т</sup> Трудоемкость,	к <sup>к</sup> Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Жизненный цикл ПС	Жизненный цикл программных средств (понятие жизненного цикла ПС, классификация ПС, цели и структура современных моделей жизненного цикла ПС, содержание отдельных этапов разработки ПС, стандартизация жизненного цикла ПС)	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
2 Проектирование ПС	Разработка/модификация общей структурной схемы системы управления на базе современной технологии автоматизации	6	ПК-8, ПК-9
	Внутренне проектирование ПС в соответствии с построенными моделями (цели и порядок внутреннего проектирования ПС, модульная структура ПС, проектирование модулей, проектирование логики модулей, стиль программирования, стандартизация процесса разработки ПС)	16	
	Итого	22	
3 Кодирование и тестирование программного продукта / макетирование или создание опытного образца устройства или	Кодирование и тестирование программного продукта (проектирование тестовых наборов данных, тестирование модулей,	20	ПК-8, ПК-9

системы	тестирование комплексов программ, критерии завершенности и тестирования, отладка программ, обработка результатов тестирования и отладки программ)		
	Итого	20	
4 Документирование ПС. Подготовка и защита результатов работы	Документирование программных средств ( документирование в процессе разработки ПС, стандартизация документирования программ и данных)	6	ПК-8, ПК-9
	Подготовка и защита результатов работы	4	
	Итого	10	
Итого за семестр		54	

### 8. Практические занятия

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	Ч.Трудоемкость	компетенцийФормируемые	Формы контроля
5 семестр				
1 Жизненный цикл ПС	Проработка лекционного материала	6	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	26		
2 Проектирование ПС	Проработка лекционного материала	6	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Защита отчета
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	26		
3 Кодирование и тестирование программного продукта / макетирование или	Проработка лекционного материала	8	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		



создание опытного образца устройства или системы	Итого	28		задание, Защита отчета
4 Документирование ПС. Подготовка и защита результатов работы	Проработка лекционного материала	8	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Защита отчета
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	28		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

1. По дисциплине ГПО каждому участнику ГПО индивидуально выставляется балльная оценка, исходя из максимума в 100 баллов (за семестр в целом).
2. Балльная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две части:
  - семестровую составляющую (до 70 баллов), получаемую за работу в семестре,
  - отчетную составляющую (до 30 баллов), получаемую на защите этапа ГПО, проводимой в конце семестра.

Итоговая сумма баллов включает семестровую составляющую и ненулевую отчетную составляющую. При получении отчетной составляющей менее 10 баллов, она приравнивается 0, а защита считается неудовлетворительной.

3. Защита этапа ГПО является обязательной и проводится перед аттестационно - экспертной комиссией (АЭК), назначаемой заведующим профилирующей кафедрой и утверждаемой в установленном порядке приказом ректора.
4. Ответственность за начисление баллов возлагается на руководителя группы ГПО. Раскладка баллов семестровой составляющей приведена в таблице 11.1. Порядок начисления отчетной составляющей определяется председателем АЭК, принимающей защиту проектов ГПО.
5. Для стимулирования планомерности работы студента в семестре и обеспечения трудовой дисциплины в раскладку баллов семестровой составляющей введены баллы, проставляемые за посещение занятий (0,5 балла за одно двухчасовое занятие).

### 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
5 семестр				
Посещение занятий	10	9	5	24
Защита отчета	0	0	30	30
Опрос на занятиях	6	6	4	16
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Нарастающим итогом	26	51	100	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. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения: современный курс по программной инженерии [Текст] : учебник для вузов / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 608 с : ил (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Введение в программную инженерию: Учебное пособие / Ехлаков Ю. П. – 2011. 148 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/141>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Липаев, В. В. Программная инженерия: Методологические основы : Учебник для вузов / В. В. Липаев; Государственный университет. Высшая школа экономики. - М. : ТЕИС, 2006. – 605с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. – 2011. 276 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/669>, свободный.

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Хабибулина Н.Ю. Групповое проектное обучение. Методические рекомендации по оформлению нормативных документов. Шаблоны документов [Электронный ресурс] : метод. рекомендации /Н.Ю. Хабибулина ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), кафедра КСУП. - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2013. - on-line, 9 с. [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/grupповое-proektnoe-obuchenie-metodicheskie-rekomendacii-po-oformleniju-normativnyh-dokument>
2. Хабибулина Н.Ю. Итоговая семестровая аттестация этапа группового проектного обучения (для студентов направлений подготовки 220400.62, 230100.62 профиль "САПР", специальностей 220201.65, 230104.65). [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / Н.Ю.

Хабибулина ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), кафедра КСУП. - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2013. - on-line, 39 с. [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/itogovaja-semestrovaja-attestacija-jetapagruppovogo-proektnogo-obuchenija-dlja-studentov-na>

#### **12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Рефераты российских изобретений с 1994 г.: <http://www1.fips.ru>
2. База данных американских патентов: <http://www.uspto.gov>
3. <http://vsegost.com/> - бесплатный доступ:
  - 3.1. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
  - 3.2. ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения
  - 3.3. ГОСТ 19.105 – 78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.
  - 3.4. ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.
  - 3.5. ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.
  - 3.6. ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.
  - 3.7. ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначения программ и программных документов.
  - 3.8. ГОСТ 19.105-78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.
  - 3.9. ГОСТ 19.106-78. ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
  - 3.10. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.11. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.12. ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.13. ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.14. ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.
  - 3.15. ГОСТ 19.503-79. ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.16. ГОСТ 19.504-79. ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.17. ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.18. ГОСТ 19.508-79. ЕСПД. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению.
  - 3.19. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
  - 3.20. ГОСТ 19.871-90. ЕСПД. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.

#### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

предоставляется в соответствии с тематикой работы группы ГПО по запросу руководителя группы.

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Отчет о проделанной работе по проекту предоставляется от группы на каждом этапе (в конце семестра обучения).

Отчет составляется в соответствии с ОС ТУСУР, подписывается всеми участниками проектной группы и заверяется руководителем проекта. Сведения о вкладе в проект каждого члена проектной группы приводятся в отдельном разделе отчета.

Защита проекта происходит перед комиссией, назначенной распоряжением заведующего выпускающей кафедрой. С докладом на защите выступает ответственный исполнитель проекта, с

содокладами — каждый из участников проектной группы.

Результаты защиты отчета предоставляются комиссией каждому члену проектной группы отдельно в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студента

**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**

**Программная инженерия и технология (групповое проектное обучение - ГПО 2)**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль: **Без профиля**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

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

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

– старший преподаватель каф. КСУП Потапова Е. А.

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2016

## 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
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования	Должен знать особенности современных методологий и технологий создания ПС; организацию проектирования ПС и содержание различных этапов процесса проектирования; задачи и методы тестирования и отладки программных средств; классификационную схему программных ошибок; средства и методы разработки надежного программного обеспечения системы управления; принципы и методы создания сложных программных средств на основе концепции и стандартов открытых систем, CASE-систем, языков программирования высокого уровня; задачи и методы исследования качества, сложности и надежности ПС; структуру и содержание документации на сложные программные средства информационных систем; принципы и стандарты документирования прикладных программных средств.; Должен уметь проектировать, конструировать и отлаживать программные средства в соответствии с заданными критериями качества и стандартами; выявлять основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств; осуществлять тестирование программных средств с целью повышения их качества и надежности; осуществлять моделирование требуемого уровня надежности в соответствии с заданными критериями; оформлять документацию к разработанному программному обеспечению; применять стандарты, инструментальные средства документирования программных средств; применять технологию составления электронных документов.; Должен владеть средствами
ПК-8	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	

проектирования и тестирования программных средств;

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

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.

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	- основные принципы и методы технического оснащения рабочих мест, способы размещения технологического оборудования	составлять схемы размещения технологического оборудования, проводить настройку и тестирование систем автоматизации	методами использования и настройки технических систем и комплексов
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> </ul>

средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>
---------------------	--	--	--

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"> <li>• Современные средства автоматизации и комплектующие;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подбирать и настраивать необходимые для различных задач средства автоматизации, проводить тестирование и отладку;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методами настройки по сети, различными методами управления системами и комплексами;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Некоторые средства автоматизации и комплектующие;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настраивать для некоторых задач средства автоматизации, проводить отладку;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Различными методами настройки систем и комплексов;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представленные для изучения в данный момент средства автоматизации и оборудование;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настраивать представленное оборудование, тестировать на готовых задачах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Известными методами эксплуатации представленных систем;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.

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 средств и систем автоматизации, в том числе программных комплексов и систем; виды диаграмм для описания структуры программы, перечень документов, необходимых для внедрения программных продуктов.	Внедрять системы автоматизации и управления, в том числе программные комплексы, в производство. Создавать диаграммы классов, диаграммы деятельности, диаграммы вариантов использования.	Методами оценивания готовности к внедрению в производство результатов разработок средств и систем автоматизации
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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"> <li>• Основные этапы разработки программного обеспечения, виды диаграмм для описания структуры программы, перечень документов, необходимых для внедрения программных продуктов. Методологии создания и программных продуктов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать все возможные современные компьютерные, сетевые средства для поиска, систематизации, хранения информационных данных ;Создавать диаграммы классов, диаграммы деятельности и диаграммы вариантов использования.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками написания загрузочных модулей управляющих программ, навыками работы с приложениями по созданию диаграмм систем, навыками оценки объёма работ , временных и финансовых затрат для реализации проекта;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные этапы разработки программного обеспечения. Способы внедрения готовых программных продуктов. Виды диаграмм для описания структуры программ.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • Некоторые методы разработки алгоритмов и программ; Структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; Некоторые алгоритмы поиска, хранения, обработки информационных ресурсов; Принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения; Некоторые методы поиска необходимой информации; способы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками написания загрузочных модулей управляющих программ, навыками работы с приложениями по созданию диаграмм систем;</li> </ul>

		соблюдения информационной безопасности;;	
Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные этапы разработки программного обеспечения. Способы внедрения готовых программных продуктов.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • Методы поиска и хранения необходимой информации; Понятия о информационной безопасности; способах её соблюдения; Некоторые методы разработки алгоритмов и программ;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками написания загрузочных модулей управляющих программ;</li> </ul>

### 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 домашних заданий

– Подготовка статьи / тезисов доклада на конференцию Выполнение семестрового отчета, подготовка к защите результатов (презентация, доклад) Знакомство с темой «Испытания, сопровождение и конфигурационное управление программными средствами» (организация испытаний комплексов программ, цели и организация сопровождения ПС, стандартизация управления конфигурацией ПС) Знакомство с темой «Технология применения CASE-систем» (Состав, структура и функциональные особенности CASE-систем, обзор российского и зарубежного рынка CASE-средств, Описание основных возможностей пакетов, оценка и выбор CASE-средств)

#### 3.2 Темы индивидуальных заданий

– Подготовка статьи / тезисов доклада на конференцию Выполнение семестрового отчета, подготовка к защите результатов (презентация, доклад) Знакомство с темой «Испытания, сопровождение и конфигурационное управление программными средствами» (организация испытаний комплексов программ, цели и организация сопровождения ПС, стандартизация управления конфигурацией ПС)

#### 3.3 Темы опросов на занятиях

– Разработка/модификация структурных, функциональных схем проектируемой системы (устройства) и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования

– Документирование программных средств (цели документирования, классификация и назначение документации на ПС)

– Кодирование и тестирование программного продукта (планирование тестирования и отладки ПС, принципы и методы тестирования, проектирование тестовых наборов данных)

– Построение/модификация моделей объектов и процессов, происходящих в системе (в том числе концептуальных, информационных, логических, математических и др.)

– Роль системотехники в программной инженерии (обследование объектов информатизации, определение целей создания ПС, анализ и разработка требований к ПС, разработка внешних спецификаций, методы управления проектированием ПС, средства автоматизации проектирования ПС, средства управления проектом, функции систем управления проектами, обзор систем управления проектами)

– Жизненный цикл программных средств (понятие жизненного цикла ПС, классификация ПС, цели и структура современных моделей жизненного цикла ПС, содержание отдельных этапов разработки ПС, стандартизация жизненного цикла ПС)

### 3.4 Вопросы дифференцированного зачета

– Аналогии разрабатываемой системы Средства разработки - программная и аппаратная составляющие Пример реализации

### 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. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения: современный курс по программной инженерии [Текст] : учебник для вузов / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 608 с : ил (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Введение в программную инженерию: Учебное пособие / Ехлаков Ю. П. – 2011. 148 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/141>, свободный.

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Липаев, В. В. Программная инженерия: Методологические основы : Учебник для вузов / В. В. Липаев; Государственный университет. Высшая школа экономики. - М. : ТЕИС, 2006. – 605 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. – 2011. 276 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/669>, свободный.

#### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Хабибулина Н.Ю. Групповое проектное обучение. Методические рекомендации по оформлению нормативных документов. Шаблоны документов [Электронный ресурс] : метод. рекомендации /Н.Ю. Хабибулина ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), кафедра КСУП. - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2013. - on-line, 9 с. [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/grupповое-proektnoe-obuchenie-metodicheskie-rekomendacii-po-oformleniju-normativnyh-dokument>

2. Хабибулина Н.Ю. Итоговая семестровая аттестация этапа группового проектного обучения (для студентов направлений подготовки 220400.62, 230100.62 профиль "САПР", специальностей 220201.65, 230104.65). [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / Н.Ю. Хабибулина ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), кафедра КСУП. - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2013. - on-line, 39 с. [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/itogovaja-semestrovaja-atte-stacija-jetapa-grupпового-proektnogo-obuchenija-dlja-studentov-na>

#### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Рефераты российских изобретений с 1994 г.: <http://www1.fips.ru>

2. База данных американских патентов: <http://www.uspto.gov>

3. <http://vsegost.com/> - бесплатный доступ:

3.1. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

3.2. ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения

3.3. ГОСТ 19.105 – 78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.

3.4. ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.

3.5. ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.

3.6. ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.

3.7. ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначения программ и программных документов.

3.8. ГОСТ 19.105-78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.

3.9. ГОСТ 19.106-78. ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

- 3.10. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.11. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.12. ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.13. ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.14. ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.
- 3.15. ГОСТ 19.503-79. ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.16. ГОСТ 19.504-79. ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.17. ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.18. ГОСТ 19.508-79. ЕСПД. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению.
- 3.19. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
- 3.20. ГОСТ 19.871-90. ЕСПД. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.