

**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**

**Оптимальные и адаптивные системы управления сложными объектами (групповое проектное обучение - ГПО 4)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

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

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Лабораторные занятия	48	48	часов
3	Всего аудиторных занятий	84	84	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	96	96	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 7 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 2015-10-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «11» октября 2016 года, протокол № 4.

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:

доцент каф. КСУП ТУСУР \_\_\_\_\_ Хабибулина Н. Ю.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение методологии, научных основ, средств и современного состояния в области создания оптимальных и адаптивных систем управления.

### 1.2. Задачи дисциплины

- – построение математических моделей сложных технических объектов;
- – исследование и разработка методов и алгоритмов проектирования оптимальных и адаптивных систем управления технических объектов различного назначения;
- – изучение современных средств автоматизированного построения оптимальных и адаптивных систем управления;
- – разработка программы экспериментальных исследований созданной оптимальной и адаптивной системы управления, ее реализация
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оптимальные и адаптивные системы управления сложными объектами (групповое проектное обучение - ГПО 4)» (Б1.В.ДВ.9.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Прикладные методы системного анализа (групповое программное обеспечение - ГПО 3), Программная инженерия и технология (групповое программное обеспечение - ГПО 2), Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные информационно-управляющие системы, Научно-исследовательская работа студентов-2.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Современные методы построения оптимальных и адаптивных систем управления. Современные компьютеры и вычислительные системы, на которых осуществляется построение оптимальных и адаптивных систем управления
- **уметь** разрабатывать теорию, создавать новые и совершенствовать существующие системы управления сложными объектами; описывать объекты и процессы оптимального и адаптивного управления; выполнять моделирование и проектирование в системах моделирования и автоматизированного проектирования систем управления
- **владеть** знаниями о тенденциях развития систем оптимального и адаптивного управления сложными объектами, используемых в промышленности, о методах и алгоритмах проектирования, реализованных в этих системах.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	84	84
Лекции	36	36

Лабораторные занятия	48	48
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Оформление отчетов по лабораторным работам	66	66
Проработка лекционного материала	30	30
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	(без экзамена) Всего часов	Компетенции Формируемые
1	Сложные системы	10	14	26	50	ОК-7, ПК-2
2	Оптимальные системы управления	16	14	26	56	ОК-7, ПК-2
3	Адаптивные системы управления	10	12	30	52	ОК-7, ПК-2
4	Составление отчета о выполнении этапа работы	0	8	14	22	ОК-7, ПК-2
	Итого	36	48	96	180	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
7 семестр			
1 Сложные системы	Критерии сложной и большой системы. Методы исследования	10	ОК-7, ПК-2

	сложной системы		
	Итого	10	
2 Оптимальные системы управления	Понятие оптимальной системы управления сложной системы. Цели построения оптимальной модели управления. Алгоритмы построения оптимальной системы управления. Проблемы оптимизации и методы синтеза оптимальных систем управления	16	ОК-7, ПК-2
	Итого	16	
3 Адаптивные системы управления	Понятие адаптивной системы управления сложной системы. История развития. Классификация адаптивных систем. Алгоритмы построения адаптивной системы управления. Проблемы адаптации и методы синтеза адаптивных систем управления	10	ОК-7, ПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

### 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
Предшествующие дисциплины					
1	Прикладные методы системного анализа (групповое программное обеспечение - ГПО 3)	+	+	+	+
2	Программная инженерия и технология(групповое программное обеспечение - ГПО 2)		+		+
3	Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1)	+			+
Последующие дисциплины					
1	Автоматизированные информационно-управляющие системы	+	+	+	
2	Научно-исследовательская работа студентов-2	+	+	+	+

### 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	
ОК-7	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Опрос на занятиях
ПК-2	+	+	+	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	6	2	8
IT-методы	2	2	4
Исследовательский метод	2		2
Работа в команде	4	2	6
Итого	14	6	20

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	ч Трудоемкость,	к Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Сложные системы	Критерии сложной и большой системы. Методы исследования сложной системы	14	ОК-7, ПК-2

	Итого	14	
2 Оптимальные системы управления	Цели построения оптимальной модели управления. Алгоритмы построения оптимальной системы управления. Проблемы оптимизации и методы синтеза оптимальных систем управления	14	ОК-7, ПК-2
	Итого	14	
3 Адаптивные системы управления	Классификация адаптивных систем. Алгоритмы построения адаптивной системы управления. Проблемы адаптации и методы синтеза адаптивных систем управления	12	ОК-7, ПК-2
	Итого	12	
4 Составление отчета о выполнении этапа работы	Выполнение семестрового отчета, подготовка к защите результатов (презентация, доклад)	8	ОК-7, ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		48	

### 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	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Сложные системы	Проработка лекционного материала	10	ОК-7, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Защита отчета
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	26		
2 Оптимальные системы управления	Проработка лекционного материала	10	ОК-7, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Защита отчета
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	26		

3 Адаптивные системы управления	Проработка лекционного материала	10	ОК-7, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Защита отчета
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	30		
4 Составление отчета о выполнении этапа работы	Оформление отчетов по лабораторным работам	14	ОК-7, ПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета
	Итого	14		
Итого за семестр		96		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		132		

## 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 плановости 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
7 семестр				
Посещение занятий	10	9	5	24
Защита отчета			15	15
Опрос на занятиях	6	6	4	16
Отчет по индивидуальному заданию	5	5	5	15
Итого максимум за период	21	20	29	70



Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	41	70	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Карпов, Александр Георгиевич Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / А. Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2012. - . Ч. 2. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2012. - 264 с. : ил. - Библиогр.: с. 261. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Никулин, Евгений Александрович. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : Учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 631[9] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

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

1. 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. online, 39 с [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/itogovaja-semestrovaja-attektacija-jetapa-grupпового-proektnого-obuchenija-dlja-studentov-na>

2. 2) 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/gruppovoe-proektnoeobuchenimetodicheskie-rekomendacii-po-oformleniju-normativnyh-dokument>

#### **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 2880690.  
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**

В начале семестра формируется индивидуальное задание для каждого студента группы ГПО  
Индивидуальное задание разбивается на этапы в соответствии с графиком учебного процесса

В процессе работы над проектом участники группы ГПО отчитываются за выполнение каждого этапа индивидуального задания

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

Отчет составляется в соответствии с ОС ТУСУР 01-2013, 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 проставляются 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**

**Оптимальные и адаптивные системы управления сложными объектами (групповое  
проектное обучение - ГПО 4)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**  
Направленность (профиль): **Управление в технических системах**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**  
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**  
Курс: **4**  
Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– старший преподаватель каф. КСУП Потапова Е. А.

Экзамен: 7 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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Должен знать Современные методы построения оптимальных и адаптивных систем управления Современные компьютеры и вычислительные системы, на которых осуществляется построение оптимальных и адаптивных систем управления; Должен уметь разрабатывать теорию, создавать новые и совершенствовать существующие системы управления сложными объектами; описывать объекты и процессы оптимального и адаптивного управления; выполнять моделирование и проектирование в системах моделирования и автоматизированного проектирования систем управления ; Должен владеть знаниями о тенденциях развития систем оптимального и адаптивного управления сложными объектами, используемых в промышленности, о методах и алгоритмах проектирования, реализованных в этих системах. ;
ПК-2	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	

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

Удовлетворительный (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении
--	-----------------------------------	--	--------------------------------

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

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	Содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
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> <li>• Подготовка к экзамену;</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> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <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>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Экзамен;</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>Обладает полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>При планировании и установлении приоритетов целей деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

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	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов. Основные этапы проведения вычислительных экспериментов. Способы получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Оценивать производительность вычислительных машин и систем, выбирать вычислительные средства для проектирования устройств и систем управления.	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления. Навыками построения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
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> <li>• Подготовка к экзамену;</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> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <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>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Экзамен;</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 методы разработки алгоритмов и программ; Структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; Типовые алгоритмы обработки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Различными средствами разработки программ на языках высокого уровня; Способностью переводить условие задачи, сформулированное на естественном языке в</li> </ul>



	<p>данных; Основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных; Синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня Этапы построения математических моделей и систем управления;</p>	<p>объектов автоматизации и управления; Проектировать программу для решения задачи из любой предметной области; Использовать готовые алгоритмы, создавать новые алгоритмы решения задач; Тестировать программы, анализировать выходные результаты, проводить отладку программ; Выделять из крупной задачи подзадачи; ;</p>	<p>терминах предметной области, на алгоритмический язык; Навыками работы в различных операционных системах; Навыками проведения анализа экспериментальных данных;</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы разработки алгоритмов и программ; Структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; Синтаксис и семантику требуемого языка программирования, способы создания программ Этапы построения математических моделей и систем управления;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; Проектировать программу для решения задачи из некоторой предметной области; Использовать готовые алгоритмы, создавать новые алгоритмы решения задач; Тестировать программы на работоспособность;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Языком программирования для решения поставленных задач Навыками работы в некоторых операционных системах; Способностью понимать условие задачи, сформулированное на естественном языке в терминах предметной области; Навыками работы с экспериментальными данными ;</li> </ul>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Некоторые методы разработки алгоритмов; Способы создания программ ; Этапы разработки программ на языке высокого уровня;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Писать программы по известному алгоритму; Тестировать программы ; Проводить отладку программ; Проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками работы в некоторых операционных системах; Навыками работы с экспериментальными данными ; Навыками составления алгоритмов простых задач;;</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**

– Классификация адаптивных систем. Алгоритмы построения адаптивной системы управления. Архитектура современных ЭВМ. Специализированные процессоры.

### **3.2 Темы индивидуальных заданий**

– Подготовка статьи / тезисов доклада на конференцию Выполнение семестрового отчета, подготовка к защите результатов (презентация, доклад) Знакомство с темой Цели построения оптимальной модели управления. Алгоритмы построения оптимальной системы управления

### **3.3 Темы опросов на занятиях**

– Критерии сложной и большой системы. Методы исследования сложной системы  
– Понятие оптимальной системы управления сложной системы. Цели построения оптимальной модели управления. Алгоритмы построения оптимальной системы управления. Проблемы оптимизации и методы синтеза оптимальных систем управления  
– Понятие адаптивной системы управления сложной системы. История развития. Классификация адаптивных систем. Алгоритмы построения адаптивной системы управления. Проблемы адаптации и методы синтеза адаптивных систем управления

### **3.4 Экзаменационные вопросы**

– Аналоги разрабатываемой системы Средства разработки - программная и аппаратная составляющие Пример реализации системы Средства защиты информации, используемые в системе

## **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. Карпов, Александр Георгиевич Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / А. Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2012. - Ч. 2. - Томск : ТМЛ-Пресс, 2012. - 264 с. : ил. - Библиогр.: с. 261. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Никулин, Евгений Александрович. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : Учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 631[9] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

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

1. 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. online, 39 с [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/itogovaja-semestrovaja-attestacija-jetapogruppovogo-proektnogo-obuchenija-dlja-studentov-na>

2. 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. - online, 9 с [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/grupповое>

#### **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 2880690. 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