

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 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 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	22	22	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 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.7.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: 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	7 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	22	22	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	3.E

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	18	16	30	64	ОК-7, ПК-2
2	Оптимальные системы управления	20	14	30	64	ОК-7, ПК-2
3	Адаптивные системы управления	16	16	30	62	ОК-7, ПК-2
4	Составление отчета о выполнении этапа работы	0	8	18	26	ОК-7, ПК-2
	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
7 семестр			
1 Сложные системы	Критерии сложной и большой системы. Методы исследования сложной системы	18	ОК-7, ПК-2
	Итого	18	
2 Оптимальные системы управления	Понятие оптимальной системы управления сложной системы. Цели	20	ОК-7, ПК-2

	построения оптимальной модели управления. Алгоритмы построения оптимальной системы управления. Проблемы оптимизации и методы синтеза оптимальных систем управления		
	Итого	20	
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	16	ОК-7, ПК-2
	Итого	16	
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 представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1	Автоматизированные информационно-управляющие системы	+	+	+	
2	Прикладные методы системного анализа (групповое проектное обучение - ГПО 3)	+	+	+	+
3	Программная инженерия и технология (групповое проектное обучение - ГПО 2)		+		+
4	Управление проектами (групповое проектное обучение - ГПО 1)	+			+
Последующие дисциплины					
1	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	4	2	6
Исследовательский метод	2		2
Работа в команде	6		6
Итого	18	4	22

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	ч	Грудоемкость, компетенции Формируемые
7 семестр			
1 Сложные системы	Критерии сложной и большой системы. Методы исследования	16	ОК-7, ПК-2

	сложной системы		
	Итого	16	
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	16	ОК-7, ПК-2
	Итого	16	
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		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	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	20		
	Итого	30		
2 Оптимальные системы управления	Проработка лекционного материала	10	ОК-7, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		

	Итого	30		задание, Защита отчета
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	18	ОК-7, ПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета
	Итого	18		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

- По дисциплине ГПО каждому участнику ГПО индивидуально выставляется балльная оценка, исходя из максимума в 100 баллов (за семестр в целом).
- 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.

- Защита этапа ГПО является обязательной и проводится перед аттестационно - экспертной комиссией (АЭК), назначаемой заведующим профилирующей кафедрой и утверждаемой в установленном порядке приказом ректора.
- 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.
- 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			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	E (посредственно)	
3 (удовлетворительно) (зачтено)		60 - 64
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-attestacija-jetapagruppovogo-proektnogo-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/grupповое>

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 01-213, 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 основной образовательной программы: **Бакалавриат**

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

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 2013, 2014, 2015 года

Разработчики:

– старший преподаватель каф. КСУП Потапова Е. А.

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

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

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"> 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.; 	<ul style="list-style-type: none"> Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.; 	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.; 	<ul style="list-style-type: none"> Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.; 	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.; 	<ul style="list-style-type: none"> При планировании и установлении приоритетов целей деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.; 	<ul style="list-style-type: none"> Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.;

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

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Основные методы разработки алгоритмов и программ; Структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; Типовые алгоритмы обработки данных; Основные 	<ul style="list-style-type: none"> • Проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации 	<ul style="list-style-type: none"> • Различными средствами разработки программ на языках высокого уровня; Способностью переводить условие задачи, сформулированное на естественном языке в терминах предметной

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

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.

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 Вопросы дифференцированного зачета

– Аналогии 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-jetapagruppovogo-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-proektnoe-obuchenie-metodicheskie-rekomendacii-po-oformleniju-normativnyh-dokument>

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.