МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматика и управление

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные занятия	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	108	108	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7775

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6/2016 от « 3 » 11 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 2016-09-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель, к.т.н.
кафедра КИПР _____ Кривин Н. Н.

Заведующий обеспечивающей каф.
КИПР _____ Карабан В. М.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.
КИПР _____ Карабан В. М.

Эксперты:

доцент, к. т. н. кафедра КИПР _____ Озеркин Д. В.

Согласована на портале № 7775

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Ознакомление студентов с концептуальными основами автоматики как современной комплексной прикладной науки об управлении в технических и человеко-машинных системах.

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование научного мировоззрения на основе знания особенностей процессов управления сложными системами различной природы; воспитание навыков научной и инженерной культуры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматика и управление» (Б1.Б.15) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Высшая математика, Информационные технологии управления, Моделирование систем и процессов, Надежность и техническая диагностика, Радиотехнические цепи и сигналы, Системные основы радиолокации и радионавигации, Схемотехника, Электротехника и электроника-1, Электротехника и электроника-2.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные системы управления воздушным движением, Безопасность полетов, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа, Организация воздушного движения, Преддипломная практика, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы, Спецкурс выпускающей кафедры.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** базовые представления об основах автоматического управления, принципы автоматического управления, основные структурные схемы и элементы систем, методы анализа устойчивости систем и качества регулирования, принципы оптимального управления техническими системами, стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования

– **уметь** проектировать и реализовывать автоматические системы управления техническими системами, составлять математическое описание объектов управления, выбирать технические средства для систем регулирования, проводить экспериментальные исследования систем автоматики различного назначения

– **владеть** Методами анализа и синтеза автоматических систем управления, методами оценки их устойчивости и качества работы

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные занятия	8	8
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	14	14

Согласована на портале № 7775

Проработка лекционного материала	54	54
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	40	40
Всего (без экзамена)	180	180
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Введение. Краткая история развития, основные понятия теории автоматики. Классификация автоматических систем	2	0	0	2	4	ОК-1
2	Математическое описание линейных непрерывных автоматических систем управления	2	4	0	8	14	ОК-1
3	Типовые звенья автоматических систем управления	8	8	4	22	42	ОК-1
4	Устойчивость автоматических систем управления	6	10	4	26	46	ОК-1
5	Оценка качества управления	4	4	0	14	22	ОК-1
6	Коррекция автоматических систем управления	4	0	0	4	8	ОК-1
7	Классификация дискретных автоматических систем управления	2	0	0	8	10	ОК-1
8	Основы математического описания автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	2	4	0	12	18	ОК-1
9	Устойчивость автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	2	2	0	12	16	ОК-1
	Итого	32	32	8	108	180	

Согласована на портале № 7775

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение. Краткая история развития, основные понятия теории автоматики. Классификация автоматических систем	Появление необходимости построения регуляторов; механические часы; появление промышленных регуляторов; регулятор скорости паровой машины Дж. Уатта; работы Д. К. Максвелла «О регуляторах», И.А. Вышнеградского «Об общей теории регуляторов» и «О регуляторах прямого действия», Н.Е. Жуковского «О прочности движения» и др.; управление и его механизмы; объект и устройство управления; поведение объекта управления; типы воздействий; задачи управления; требования к управлению автоматических систем; классификация автоматических систем (АСУ).	2	ОК-1
	Итого	2	
2 Математическое описание линейных непрерывных автоматических систем управления	Линеаризация статических характеристик и дифференциальных уравнений; понятие передаточной функции; вывод передаточных функций для простейших RC-цепей; частотные характеристики; временные и спектральные функции типовых воздействий; переходные и импульсные переходные характеристики систем; структурные схемы и их преобразование.	2	ОК-1
	Итого	2	
3 Типовые звенья автоматических систем управления	Понятие типового динамического звена; классификация типовых динамических звеньев; минимально-фазовые звенья первого и второго порядков и их характеристики; особые звенья линейных автоматических систем и их характеристики; неминимально-фазовые звенья и их характеристики.	8	ОК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 7775

4 Устойчивость автоматических систем управления	Передаточные функции линейных непрерывных автоматических систем; понятие устойчивости линейных непрерывных автоматических систем; условия устойчивости; критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста; частота переворота фазы; оценка устойчивости АСУ по логарифмическим характеристикам; запасы устойчивости; частотные характеристики разомкнутых систем.	6	ОК-1
	Итого	6	
5 Оценка качества управления	Показатели качества управления в статическом режиме работы АСУ; статические и астатические системы и их характеристики; показатели качества в динамических режимах работы АСУ; косвенные методы оценки качества переходного процесса.	4	ОК-1
	Итого	4	
6 Коррекция автоматических систем управления	Понятие коррекции АСУ; способы коррекции; синтез последовательных корректирующих устройств; номограммы Солодовникова; оптимальные характеристики АСУ; настройка систем на технический и симметричный оптимумы.	4	ОК-1
	Итого	4	
7 Классификация дискретных автоматических систем управления	Типы квантования сигнала; релейные, импульсные и цифровые АСУ; типы амплитудно-импульсной модуляции (АИМ) в дискретных АСУ.	2	ОК-1
	Итого	2	
8 Основы математического описания автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	Решетчатая функция; разностные уравнения; дискретное преобразование Лапласа; Z-преобразование и его теоремы.	2	ОК-1
	Итого	2	
9 Устойчивость автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	Условия устойчивости систем с АИМ; аналоги критериев Гурвица, Михайлова и Найквиста для систем с АИМ.	2	ОК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		32	

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.

Согласована на портале № 7775

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Высшая математика		+	+	+	+	+	+	+	+
2	Информационные технологии управления	+							+	+
3	Моделирование систем и процессов		+						+	
4	Надежность и техническая диагностика				+					+
5	Радиотехнические цепи и сигналы		+	+			+		+	+
6	Системные основы радиолокации и радионавигации		+							
7	Схемотехника		+	+				+	+	
8	Электротехника и электроника-1	+	+	+						
9	Электротехника и электроника-2	+	+	+					+	
Последующие дисциплины										
1	Автоматизированные системы управления воздушным движением	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Безопасность полетов	+								
3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	+			+
4	Научно-исследовательская работа	+	+						+	
5	Организация воздушного движения	+								
6	Преддипломная практика		+						+	
7	Радиолокационные системы		+						+	
8	Радионавигационные системы		+						+	
9	Спецкурс выпускающей кафедры		+						+	

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 7775

представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОК-1	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	8	4	4	16
Итого за семестр:	8	4	4	16
Итого	8	4	4	16

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
3 Типовые звенья автоматических систем управления	Решение дифференциальных уравнений движения для систем автоматического управления	4	ОК-1
	Итого	4	
4 Устойчивость автоматических систем управления	Исследование устойчивости систем автоматического управления	4	ОК-1

Согласована на портале № 7775

	Итого	4	
Итого за семестр		8	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Математическое описание линейных непрерывных автоматических систем управления	Вывод передаточных функций для простейших RC-цепей. Частотные характеристики простейших RC-цепей. Анализ временных характеристик простейших RC-цепей. Преобразование структурных схем.	4	ОК-1
	Итого	4	
3 Типовые звенья автоматических систем управления	Синтез простейших АСУ на основе типовых динамических минимально-фазовых звеньев первого и второго порядков.	8	ОК-1
	Итого	8	
4 Устойчивость автоматических систем управления	1. Оценка устойчивости АСУ по критериям Гурвица, Михайлова, Найквиста. 2. Оценка устойчивости АСУ по логарифмическим характеристикам. 3. Нахождение запасов устойчивости АСУ по амплитуде и фазе.	10	ОК-1
	Итого	10	
5 Оценка качества управления	1. Оценка качества управления в статическом режиме работы АСУ. 2. Статические и астатические системы и их характеристики. 3. Оценка качества управления в динамических режимах работы АСУ. 4. Оценка качества управления с помощью косвенных методов, в частности анализа переходного процесса.	4	ОК-1
	Итого	4	
8 Основы математического описания автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	Описание дискретных АСУ с помощью разностных уравнений. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование и его теоремы	4	ОК-1
	Итого	4	
9 Устойчивость автоматических	Определение устойчивости АСУ с	2	ОК-1

Согласована на портале № 7775

систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	АИМ с помощью аналогов критериев Гурвица, Михайлова и Найквиста.		
	Итого	2	
Итого за семестр		32	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение. Краткая история развития, основные понятия теории автоматики. Классификация автоматических систем	Проработка лекционного материала	2	ОК-1	Тест
	Итого	2		
2 Математическое описание линейных непрерывных автоматических систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-1	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
3 Типовые звенья автоматических систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
4 Устойчивость автоматических систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-1	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	26		
5 Оценка качества управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-1	Тест
	Проработка лекционного	4		

Согласована на портале № 7775

	материала			
	Итого	14		
6 Коррекция автоматических систем управления	Проработка лекционного материала	4	ОК-1	Тест
	Итого	4		
7 Классификация дискретных автоматических систем управления	Проработка лекционного материала	8	ОК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	8		
8 Основы математического описания автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-1	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	12		
9 Устойчивость автоматических систем управления с амплитудно-импульсной модуляцией	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-1	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	12		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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				
Защита отчета			8	8
Конспект самоподготовки		5	5	10
Отчет по индивидуальному заданию		10	40	50
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	4	29	67	100

Согласована на портале № 7775

Нарастающим итогом	4	33	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6249, свободный.

2. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2012. 264 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6251, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Справочник по теории автоматического управления: справочное издание / А. Г. Александров [и др.]; ред. А. А. Красовский. – М.: Наука, 1987. – 711 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

2. Мирошник И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы : Учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2005. - 333 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления : Учебник для вузов/ А.А. Ерофеев. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Политехника, 2003. – 301[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория автоматического управления.: Учебное методическое пособие по проведению практических, лабораторных и самостоятельных занятий для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2016. 105 с. [Электронный ресурс] -

Согласована на портале № 7775

Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6250, свободный.

2. Теория автоматического управления: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1135, свободный.

3. Теория автоматического управления: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1122, свободный.

4. Основы автоматики и системы автоматического управления: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / Кривин Н. Н. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2893, свободный.

5. Основы автоматики и системы автоматического управления: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 179 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1322, свободный.

6. Автоматика и управление / Основы автоматики и системы автоматического управления: Методические указания по практической работе / Кривин Н. Н. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2445, свободный.

7. Основы автоматики и системы автоматического управления / Автоматика и управление: Методические указания по лабораторным работам / Кривин Н. Н. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2444, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-поисковая система ТУСУР. Электронный режим доступа: https://edu.tusur.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная аудитория, маркерная доска, монитор для слайд-лекций

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 7775

Приложение 1

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

Автоматика и управление

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2011 года

Разработчики:

- старший преподаватель, к.т.н. кафедра КИПР Кривин Н. Н.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7775

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-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Должен знать базовые представления об основах автоматического управления, принципы автоматического управления, основные структурные схемы и элементы систем, методы анализа устойчивости систем и качества регулирования, принципы оптимального управления техническими системами, стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования; Должен уметь проектировать и реализовывать автоматические системы управления техническими системами, составлять математическое описание объектов управления, выбирать технические средства для систем регулирования, проводить экспериментальные исследования систем автоматики различного назначения; Должен владеть Методами анализа и синтеза автоматических систем управления, методами оценки их устойчивости и качества работы;

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

Согласована на портале № 7775

			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-1

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

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	- программные средства проектирования автоматических систем; - основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; - методы анализа цепей постоянного и переменного токов; - принципы действия электронных приборов; - схемо- и системотехнику электронных средств; современную элементную базу электронных средств и тенденции ее развития; - технические характеристики и экономические показатели автоматических систем; - технические требования, предъявляемые к автоматическим системам	- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач в области автоматики; - представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики; -выполнять математическое моделирование автоматических систем с целью оптимизации их параметров	- методами анализа и синтеза автоматических систем управления, - методами оценки устойчивости автоматических систем управления; - методами оценки качества работы автоматических систем управления
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 7775

	работа;	работа;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• - анализирует связи между целями и задачами современных средств компьютерного проектирования АСУ; - представляет способы и результаты решения сложных задач анализа и синтеза АСУ; - следит за тенденциями развития автоматики;	• - свободно применяет современные программные комплексы проектирования АСУ; - умеет представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики; - самостоятельно выполняет математическое моделирование АСУ с целью оптимизации их параметров;	• - свободно владеет методами анализа и синтеза автоматических систем управления, - методами оценки устойчивости автоматических систем управления; - методами оценки качества работы автоматических систем управления;
Хорошо (базовый уровень)	• - понимает связи между целями и задачами современных средств компьютерного проектирования АСУ; - имеет представление о способах и результатах решения сложных задач анализа и синтеза АСУ; - знаком с тенденциями развития автоматики;	• - самостоятельно применяет современные программные комплексы проектирования АСУ; - умеет находить технические решения с использованием средств компьютерной графики; - умеет корректно выполнять математическое моделирование АСУ с целью оптимизации их параметров;	• - владеет некоторыми методами анализа и синтеза автоматических систем управления, - владеет некоторыми методами оценки устойчивости автоматических систем управления; - владеет некоторыми методами оценки качества работы автоматических систем управления;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• - дает определения целей и задач современных средств компьютерного проектирования АСУ; - воспроизводит решение	• - умеет работать с современными программными комплексами проектирования АСУ; - умеет пользоваться	• - владеет терминологией, принятой в теории автоматического управления; - владеет простейшими методами

Согласована на портале № 7775

	сложных задач анализа и синтеза АСУ; - распознает тенденции развития автоматики;	средствами компьютерной графики; - умеет выполнять математическое моделирование АСУ;	оценки устойчивости автоматических систем управления; - владеет простейшими методами оценки качества работы автоматических систем управления;

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 Вопросы на самоподготовку

– Оценка качества управления в АСУ с АИМ Передаточные функции и частотные характеристики систем с АИМ Особые звенья линейных автоматических систем. Неминимально-фазовые звенья.

3.2 Тестовые задания

– а) Математической моделью АСУ называют: 1. амплитуду и фазу выходного сигнала 2. совокупность уравнений взаимосвязанных звеньев САУ, образующих систему уравнений 3. модуль частотной передаточной функции 4. аргумент частотной передаточной функции б) Дискретное преобразование Лапласа позволяет получить связь дискретных изображений Лапласа выходной и входной переменных при нулевых начальных условиях в виде … 1. переходной функции 2. выходной функции 3. весовой функции 4. передаточной функции в) Операторная функция передачи разомкнутого контура системы автоматического управления имеет вид . Данная система автоматического управления, замкнутая единичной положительной обратной связью, будет … 1. устойчива 2. неустойчива 3. на границе устойчивости нейтрального типа 4. на границе устойчивости колебательного типа г) Характеристическое уравнение системы автоматического управления имеет три корня, два из которых расположены на мнимой оси, а один имеет отрицательную вещественную часть. В этом случае система автоматического управления ... 1. является устойчивой 2. является неустойчивой 3. находится на границе устойчивости нейтрального типа 4. находится на границе устойчивости колебательного типа д) Какой из перечисленных ниже наборов значений диагональных определителей матрицы Гурвица указывает на устойчивость соответствующей системы автоматического управления?

3.3 Темы индивидуальных заданий

– Построение асимптотической ЛАЧХ для разомкнутой системы по её передаточной функции

– Восстановление передаточной функции одноконтурной АСУ по её АЛАЧХ

– Определение устойчивости АСУ по критериям Гурвица, Михайлова, Найквиста

3.4 Темы лабораторных работ

– Решение дифференциальных уравнений движения для систем автоматического управления

– Исследование устойчивости систем автоматического управления

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

– а) Укажите матрицу Гурвица, соответствующую операторной функции передачи 1. 2. 3. 4. б) Увеличение коэффициента передачи разомкнутой системы приводит к … 1. увеличению запасов устойчивости 2. уменьшению запасов устойчивости 3. отдалению системы от границы устойчивости 4. не влияет на запасы устойчивости в) Какая из представленных формул позволяет вычислить запас устойчивости по модулю? 1. 2. 3. 4. г) На рисунке представлена диаграмма Найквиста разомкнутой системы автоматического управления. Замкнутая система ... 1. является устойчивой 2. является неустойчивой 3. находится на границе устойчивости 4. обладает астатизмом д) Какому из перечисленных характеристических уравнений может соответствовать

Согласована на портале № 7775

представленный на рисунке годограф Михайлова при условии, что система автоматического управления является устойчивой? 1. 2. 3. 4. е) Передаточная функция звена, имеющая вид характеризует… 1. апериодическое звено первого порядка 2. дифференцирующее звено 3. интегрирующее звено 4. изодромное звено ж) Передаточная функция звена имеющая вид W(p) = 12p характеризует… 1. идеальное интегрирующее звено 2. реальное дифференцирующее звено 3. реальное интегрирующее звено 4. идеальное дифференцирующее звено з) С помощью переходной характеристики системы автоматического управления не может быть определен следующий показатель качества:… 1. степень устойчивости 2. время регулирования 3. колебательность 4. перерегулирование и) Перерегулированием называется … 1. максимальное отклонение переходной характеристики системы автоматического управления от установившегося состояния, выраженное в процентах 2. число полных колебаний, совершаемых переходной характеристикой системы автоматического управления до достижения установившегося состояния 3. максимальное значение переходной характеристики системы автоматического управления 4. расстояние от мнимой оси до ближайшего отрицательного корня характеристического уравнения системы автоматического управления к) Точность систем автоматического управления при типовых воздействиях определяется ... 1.временем регулирования 2.передаточной функцией 3.установившейся ошибкой 4.перерегулированием л) Передаточная функция разомкнутой системы равна . Установившаяся ошибка системы, замкнутой единичной обратной связью, при входном воздействии равна ... 1.0 2.1 3.10 4.25 м) Определите степень устойчивости системы, если ее характеристическое уравнение имеет три корня со значениями , , …. 1.2 2.6 3.10 4.14 н) Низкочастотная часть логарифмической амплитудной частотной характеристики определяет … 1. устойчивость системы и качество переходного процесса 2. устойчивость системы 3. время регулирования 4. точность системы в установившемся режиме работы о) Передаточная функция соответствующая дифференциальному уравнению вида Где y – выходная переменная, u – сигнал управления, k – коэффициент передачи, является… 1. 2. 3. 4. . п) Если в САУ управляющие воздействия формируются регуляторами на операционных усилителях с жестко заданными алгоритмами управления, то мы имеем дело с … 1. аналоговыми САУ 2. цифрово-аналоговыми САУ 3. аналогово-цифровыми САУ 4. цифровыми САУ

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6249, свободный.

2. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2012. 264 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6251, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Справочник по теории автоматического управления: справочное издание / А. Г. Александров [и др.]; ред. А. А. Красовский. – М.: Наука, 1987. – 711 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

2. Мирошник И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы : Учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2005. - 333 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления : Учебник для вузов/ А.А. Ерофеев. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Политехника, 2003. – 301[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория автоматического управления.: Учебное методическое пособие по проведению

Согласована на портале № 7775

практических, лабораторных и самостоятельных занятий для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2016. 105 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6250, свободный.

2. Теория автоматического управления: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1135, свободный.

3. Теория автоматического управления: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1122, свободный.

4. Основы автоматики и системы автоматического управления: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / Кривин Н. Н. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2893, свободный.

5. Основы автоматики и системы автоматического управления: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 179 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1322, свободный.

6. Автоматика и управление / Основы автоматики и системы автоматического управления: Методические указания по практической работе / Кривин Н. Н. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2445, свободный.

7. Основы автоматики и системы автоматического управления / Автоматика и управление: Методические указания по лабораторным работам / Кривин Н. Н. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2444, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-поисковая система ТУСУР. Электронный режим доступа: https://edu.tusur.ru

Согласована на портале № 7775