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

Основы управления техническими системами

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	18	18	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19197

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 8 » 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16 ноября 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КИБЭВС _____ Ю. О. Лобода

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

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

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
БИС _____ Р. В. Мещеряков

Эксперт:

доцент КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 19197

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

дать студентам знания основ системной организации управления, принципов функционирования, конструктивного исполнения и технических характеристик элементов и систем автоматического управления (САУ) и навыки их расчёта и проектирования.

1.2. Задачи дисциплины

– изучение основ теории автоматического управления линейными непрерывными и дискретными системами, состоящими из суммы взаимодействующих составляющих: объекта управления, чувствительного элемента (датчика управляемой величины), устройств формирования и преобразования сигналов информации и исполнительного устройства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы управления техническими системами» (Б1.В.ОД.19) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем, Физика, Электроника и схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** 1) основы теории линейных непрерывных систем управления; 2) основы теории линейных дискретных систем управления; 3) работу линейных систем управления при случайных воздействиях; 4) работу датчиков управляемых величин; 5) взаимодействие с исполнительными устройствами автоматики.

– **уметь** осуществлять включение ЭВМ в контур управления, устанавливать взаимодействие устройства связи с объектом управления, осуществлять обработку информации с датчиков – фильтрацию;

– **владеть** умением проводить анализ эффективности управления техническими средствами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	18	18
Оформление отчетов по лабораторным работам	9	9
Проработка лекционного материала	9	9
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

Согласована на портале № 19197

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	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр					
1 Введение	2	0	1	3	ОПК-2
2 Элементы автоматики и систем автоматического управления	2	0	1	3	ОПК-2
3 Основы теории линейных непрерывных САУ	2	8	1	11	ОПК-2
4 Динамическая устойчивость линейных САУ	2	8	3	13	ОПК-2
5 Качество линейных САУ	2	8	3	13	ОПК-2
6 Основы теории линейных дискретных систем управления	2	0	3	5	ОПК-2
7 Устойчивость линейных дискретных систем управления	2	0	1	3	ОПК-2
8 Качество дискретных систем управления	2	0	1	3	ОПК-2
9 Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства автоматики	2	12	4	18	ОПК-2
Итого за семестр	18	36	18	72	
Итого	18	36	18	72	

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
10 семестр			
1 Введение	Введение. Основные понятия и определения в авто-матике и системах автоматического управления (САУ). Технологические процессы (ТП), механизация и автоматизация ТП. Рабочие и вспомогательные операции, операции	2	ОПК-2

Согласована на портале № 19197

	управления. Формы автоматиза-ции операций управления.		
	Итого	2	
2 Элементы автоматики и систем автоматического управления	Классификация систем управления. Алгоритмы функционирования и алгоритмы управления в систе-мах управления. Принципы автоматического регули-рования и управления. Способы передачи информа-ции электрическими сигналами. Основные элементы автоматических систем управления. Принципиаль-ные, функциональные и алгоритмические структур-ные схемы САУ. Технические средства автоматики: датчики информации, задающие и сравнивающие устройства, регуляторы, усилительно-преобразовательные и исполнительные устройства (двигатели), коммутационные и вспомогательные устройства.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Основы теории линейных непрерывных САУ	Динамическое звено и его основные временные и частотные характеристики. Устойчивые и неустой-чивые звенья. Передаточные функции звена и САУ. Свойства, передаточные функции и частотные характеристики типовых позиционных, интегрирую-щих и дифференцирующих звеньев и звеньев с запаздыванием. Линеаризация характеристик нелинейного звена. Алгоритмические структурные схемы САУ и правила их эквивалентных преобразований. Передаточные функции замкнутой САУ.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Динамическая устойчивость линейных САУ	Понятие динамической устойчивости линейной САУ. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий устойчивости. Запасы устойчивости по модулю и по фазе. По-строение областей устойчивости методом D-разбиения по параметру.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Качество линейных САУ	Оценки качества систем управления. Методы анали-за точности САУ при различных внешних воздейст-виях. Методы расчета переходного процесса. Пря-мые оценки и косвенные (корневые, частотные и ин-тегральные) оцен-	2	ОПК-2

Согласована на портале № 19197

	ки качества переходного процесса. Методы синтеза САУ с заданным качеством процес-са управления. Введение производных и интеграла в закон управления, инвариантность и комбинирован-ное управление. Синтез автоматических систем под-чинённого регулирования.		
	Итого	2	
6 Основы теории линейных дискретных систем управления	Классификация дискретных систем управления. Ма-тематическое описание моделей дискретных систем управления решетчатыми функциями и разностными уравнениями. Дискретные преобразования Лапласа и Z-преобразования функций времени. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых дискретных сис-тем управления.	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Устойчивость линейных дискретных систем управления	Динамическая устойчивость линейных дискретных систем управления. Методы оценки устойчивости замкнутых дискретных систем управления – корне-вой метод, дискретные аналоги критериев устойчи-вости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифми-ческого критерия.	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Качество дискретных систем управления	Оценки качества дискретных систем управления. Определение прямых показателей качества переход-ного процесса. Определение величины установив-шихся ошибок. Аналитические и частотные методы синтеза дискретных систем управления с заданными показателями качества.	2	ОПК-2
	Итого	2	
9 Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства автоматики	Назначение и классификация датчиков управляемых величин. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики электрических величин. Датчики технологических величин. Назначение и классификация исполнительных устройств автоматики. Электрические, гидравлические и пневматические исполнительные устройства автоматики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 19197

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	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем									+
2 Физика	+			+	+		+	+	+
3 Электроника и схемотехника	+	+		+					+

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 работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, 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
10 семестр			
IT-методы	10	6	16
Итого за семестр:	10	6	16
Итого	10	6	16

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 19197

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
3 Основы теории линейных непрерывных САУ	Устойчивость систем автоматического управления.	8	ОПК-2
	Итого	8	
4 Динамическая устойчивость линейных САУ	Устойчивость систем автоматического управления.	8	ОПК-2
	Итого	8	
5 Качество линейных САУ	Качество систем автоматического управления.	8	ОПК-2
	Итого	8	
9 Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства автоматики	Коррекция автоматических систем.	12	ОПК-2
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

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, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
10 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Итого	1		
2 Элементы автоматики и систем автоматического управления	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Итого	1		
3 Основы теории линейных непрерывных САУ	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	1		
4 Динамическая устойчивость линейных САУ	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной
	Оформление отчетов по	2		

Согласована на портале № 19197

	лабораторным работам			работе
	Итого	3		
5 Качество линейных САУ	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
6 Основы теории линейных дискретных систем управления	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
7 Устойчивость линейных дискретных систем управления	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	1		
8 Качество дискретных систем управления	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	1		
9 Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства автоматики	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
Итого за семестр		18		
Итого		18		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
10 семестр				
Домашнее задание	6	8	6	20
Конспект самоподготовки	4	8	4	16
Опрос на занятиях	8	8	8	24
Отчет по лабораторной работе	10	20	10	40
Итого максимум за период	28	44	28	100

Согласована на портале № 19197

Нарастающим итогом	28	72	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. Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебник для вузов. Гриф Сибрумц. – Томск: В-Спектр, 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-91191-090-7. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2012. 268 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251, дата обращения: 07.05.2017.

3. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6249, дата обращения: 07.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Карпов А.Г. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2011. – 212 с. – ISBN 978-5-9130-2131-1. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Карпов А.Г. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2012. – 264 с. – ISBN 978-5-9130-2136-6. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6249, дата обращения: 07.05.2017.

2. Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие / Лебедев Ю. М. -

Согласована на портале № 19197

2017. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6911, дата обращения: 07.05.2017.

3. Основы теории управления: Учебное методическое пособие по самостоятельной работе и лабораторным работам / Карпов А. Г. - 2016. 82 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6267, дата обращения: 07.05.2017.

4. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2012. 268 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251, дата обращения: 07.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
5. Программное обеспечение:
6. Операционная система Windows

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer;

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb /

Согласована на портале № 19197

Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 407. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже плата Gigabyte GA-H55M-S2mATX/ Intel Original Soc-1156 Core i3 3.06 GHz/ DDR III Kingston CL9 - 2 штуки по 2048 Mb/ SATA-II 250Gb Hitachi / 1024 Mb GeForse GT240 PCI-E. с широкополосным доступом в Internet, – 6 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2010; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

Согласована на портале № 19197

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 19197

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

Основы управления техническими системами

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. КИБЭВС Ю. О. Лобода

Зачет: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19197

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
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Должен знать 1) основы теории линейных непрерывных систем управления; 2) основы теории линейных дискретных систем управления; 3) работу линейных систем управления при случайных воздействиях; 4) работу датчиков управляемых величин; 5) взаимодействие с исполнительными устройствами автоматики. ; Должен уметь осуществлять включение ЭВМ в контур управления, устанавливать взаимодействие устройства связи с объектом управления, осуществлять обработку информации с датчиков – фильтрацию;; Должен владеть умением проводить анализ эффективности управления техническими средствами.;

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 ОПК-2

ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения

Согласована на портале № 19197

профессиональных задач.

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	1) основы теории линейных непрерывных систем управления; 2) основы теории линейных дискретных систем управления; 3) работу линейных систем управления при случайных воздействиях; 4) работу датчиков управляемых величин; 5) взаимодействие с исполнительными устройствами автоматики.	осуществлять включение ЭВМ в контур управления, устанавливать взаимодействие устройства связи с объектом управления, осуществлять обработку информации с датчиков – фильтрацию;	умением проводить анализ эффективности управления техническими средствами.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • 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)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями по: 1)основам теории линейных непрерывных систем управления; 2) основам теории линейных дискретных систем управления; 3) работе линейных систем управления при случайных воздей-	• свободно применяет методы оптимизации в незнакомых ситуациях; осуществлять включение ЭВМ в контур управления, устанавливать взаимодействие устройства связи с объектом управления, осуществлять обработку информации с	• умением проводить анализ эффективности управления техническими средствами, свободно решать задания по данной тематике;;

Согласована на портале № 19197

	ствиях; 4) работе датчиков управляемых величин; 5) взаимодействию с исполнительными устройствами автоматики.;	датчиков – фильтрацию;;	
Хорошо (базовый уровень)	• имеет представление об: 1)основах теории линейных непрерывных систем управления; 2) основах теории линейных дискретных систем управления; 3) работе линейных систем управления при случайных воздействиях; 4) работе датчиков управляемых величин; 5) взаимодействие с исполнительными устройствами автоматики.;	• умеет математически выражать и аргументированно доказывать выбор метода для решения соответствующей задачи; с помощью незначительниых рекомендаций преподавателя: осуществлять включение ЭВМ в контур управления, устанавливать взаимодействие устройства связи с объектом управления, осуществлять обработку информации с датчиков – фильтрацию, ;	• умением проводить анализ эффективности управления техническими средствами, решать задания по данной тематике с незначительными рекомендациями преподавателя;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• даёт базовые определения по: 1)основам теории линейных непрерывных систем управления; 2) основам теории линейных дискретных систем управления; 3) работе линейных систем управления при случайных воздействиях; 4) работе датчиков управляемых величин; 5) взаимодействию с исполнительными устройствами автоматики.;	• решает типовые задачи; с помощью инструкции осуществлять включение ЭВМ в контур управления, устанавливать взаимодействие устройства связи с объектом управления, осуществлять обработку информации с датчиков – фильтрацию.;	• умением по инструкции проводить анализ эффективности управления техническими средствами, решать типовые задания.;

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

- Формы автоматизации операций управления.
- Построение областей устойчивости методом D-разбиения по параметру.
- Синтез автоматических систем подчинённого регулирования.
- Электрические, гидравлические и пневматические исполнительные устройства автоматики.

Согласована на портале № 19197

3.2 Темы домашних заданий

– Операторные функции передачи, временные и частотные характеристики типовых звеньев.

– Расчет устойчивости линейных систем управления. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий.

– Оценка точности и качества процессов управления в САУ

– Преобразование структурных схем САУ.

– Расчет устойчивости нелинейных систем управления. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий, оценка точности и качества процессов управления в САУ.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Классификация систем управления. Алгоритмы функционирования и алгоритмы управления в систе-мах управления. Принципы автоматического регули-рования и управления. Способы передачи информа-ции электрическими сигналами. Основные элементы автоматических систем управления. Принципиаль-ные, функциональные и алгоритмические структур-ные схемы САУ. Технические средства автоматики: датчики информации, задающие и сравнивающие устройства, регуляторы, усилительно-преобразовательные и исполнительные устройства (двигатели), коммутационные и вспомогательные устройства.

– Динамическое звено и его основные временные и частотные характеристики. Устойчивые и неустой-чивые звенья. Передаточные функции звена и САУ. Свойства, передаточные функции и частотные характеристики типовых позиционных, интегрирую-щих и дифференцирующих звеньев и звеньев с запаздыванием. Линеаризация характеристик нелинейного звена. Алгоритмические структурные схемы САУ и правила их эквивалентных преобразований. Передаточные функции замкнутой САУ.

– Понятие динамической устойчивости линейной САУ. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий устойчиво-сти. Запасы устойчивости по модулю и по фазе. По-строение областей устойчивости методом D-разбиения по параметру.

– Оценки качества систем управления. Методы анали-за точности САУ при различных внешних воздейст-виях. Методы расчета переходного процесса. Пря-мые оценки и косвенные (корневые, частотные и ин-тегральные) оценки качества переходного процесса. Методы синтеза САУ с заданным качеством процес-са управления. Введение производных и интеграла в закон управления, инвариантность и комбинирован-ное управление. Синтез автоматических систем под-чинённого регулирования.

– Классификация дискретных систем управления. Ма-тематическое описание моделей дискретных систем управления решетчатыми функциями и разностными уравнениями. Дискретные преобразования Лапласа и Z-преобразования функций времени. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых дискретных сис-тем управления.

– Динамическая устойчивость линейных дискретных систем управления. Методы оценки устойчивости замкнутых дискретных систем управления – корне-вой метод, дискретные аналоги критериев устойчи-вости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифми-ческого критерия.

– Оценки качества дискретных систем управления. Определение прямых показателей качества переход-ного процесса. Определение величины установив-шихся ошибок. Аналитические и частотные методы синтеза дискретных систем управления с заданными показателями качества.

– Назначение и классификация датчиков управляемых величин. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики электрических величин. Датчики технологических величин. Назначение и классификация исполнительных устройств автоматики. Электрические, гидравлические и пневматические исполнительные устройства автоматики.

3.4 Темы лабораторных работ

– Устойчивость систем автоматического управления.

– Устойчивость систем автоматического управления.

– Качество систем автоматического управления.

– Коррекция автоматических систем.

Согласована на портале № 19197

3.5 Зачёт

– 1. Основные понятия и определения в автоматике и системах автоматического управления (САУ).

– 2. Технологические процессы (ТП), механизация и автоматизация ТП.

– 3. Рабочие и вспомогательные операции, операции управления.

– 4. Классификация систем управления.

– 5. Алгоритмы функционирования и алгоритмы управления в системах управления. Принципы автоматического регулирования и управления.

– 6. Способы передачи информации электрическими сигналами.

– 7. Основные элементы автоматических систем управления. Принципиальные, функциональные и алгоритмические структурные схемы САУ.

– 8. Технические средства автоматики.

– 9. Передаточные функции звена и САУ. Свойства, передаточные функции и частотные характеристики типовых позиционных, интегрирующих и дифференцирующих звеньев и звеньев с запаздыванием.

– 10. Линеаризация характеристик нелинейного звена.

– 11. Алгоритмические структурные схемы САУ и правила их эквивалентных преобразований.

– 12. Передаточные функции замкнутой САУ.

– 13. Понятие динамической устойчивости линейной САУ.

– 14. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий устойчивости. Запасы устойчивости по модулю и по фазе.

– 15. Оценки качества систем управления.

– 16. Методы анализа точности САУ при различных внешних воздействиях.

– 17. Методы расчета переходного процесса. Прямые оценки и косвенные (корневые, частотные и интегральные) оценки качества переходного процесса.

– 18. Методы синтеза САУ с заданным качеством процесса управления.

– 19. Классификация дискретных систем управления.

– 20. Математическое описание моделей дискретных систем управления решетчатыми функциями и разностными уравнениями.

– 21. Дискретные преобразования Лапласа и Z-преобразования функций времени.

– 22. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых дискретных систем управления.

– 23. Динамическая устойчивость линейных дискретных систем управления.

– 24. Методы оценки устойчивости замкнутых дискретных систем управления – корневой метод, дискретные аналоги критериев устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмического критерия.

– 25. Оценки качества дискретных систем управления. Определение прямых показателей качества переходного процесса.

– 26. Определение величины установившихся ошибок.

– 27. Аналитические и частотные методы синтеза дискретных систем управления с заданными показателями качества.

– 28. Назначение и классификация датчиков управляемых величин.

– 29. Датчики положения.

– 30. Датчики скорости.

– 31. Датчики электрических величин.

– 32. Датчики технологических величин.

– 33. Назначение и классификация исполнительных устройств автоматики.

4 Методические материалы

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навы-

Согласована на портале № 19197

ков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебник для вузов. Гриф Сибрумц. – Томск: В-Спектр, 2012. – 352 с. - ISBN 978-5-91191-090-7. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2012. 268 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251, свободный.

3. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6249, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Карпов А.Г. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2011. – 212 с. – ISBN 978-5-9130-2131-1. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Карпов А.Г. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2012. – 264 с. – ISBN 978-5-9130-2136-6. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6249, свободный.

2. Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие / Лебедев Ю. М. - 2017. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6911, свободный.

3. Основы теории управления: Учебное методическое пособие по самостоятельной работе и лабораторным работам / Карпов А. Г. - 2016. 82 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6267, свободный.

4. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2012. 268 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
5. Программное обеспечение:
6. Операционная система Windows

Согласована на портале № 19197