МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е. Троян**
«12» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы управления техническими системами

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль(и): Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения: очная
Факультет Безопасности
Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)
Курс 4 **Семестр 8**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
	Лекции								22	22	часов
	Лабораторные работы								32	32	часов
	Практические занятия								22	22	часов
	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-								76	76	часов
	Из них в интерактивной форме										часов
	Самостоятельная работа студентов (СРС)								32	32	часов
	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7								108	108	часов
	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена								36	36	часов
	Общая трудоемкость (Сумма 8,9								144	144	часов
	(в зачетных единицах)								4	4	ЗЕТ

Экз. 8 семестр **Диф. зачет** не предусмотрено

Зачет **не предусмотрен**

Томск 2016

Согласована на портале № 3669

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 12 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 (211000.62). Конструирование и технология электронных средств "Проектирование и технология электронно-вычислительных средств", утвержденного 12.11.2015, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» апреля 2016 г., протокол № 4.

Разработчик, доцент кафедры КИБЭВС _____ /Ю.О.Лобода/

Зав. кафедрой КИБЭВС, профессор _____ /А.А. Шелупанов/

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

Декан Факультета Безопасности _____ /Е.М. Давыдова/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра системного проектирования _____ /А.А. Конев/

Доцент каф. КИБЭВС _____ /М.А. Сопов/

Согласована на портале № 3669

1. Цели и задачи дисциплины:

1.1. Цель изучения дисциплины «Основы теории управления» – 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. Задачами изучения дисциплины являются основы 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 ООП:

Данная дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин ОП., компонент Ф.6 . Название дисциплины «Основы теории управления».

Изучение дисциплины «Основы теории управления» базируется на знаниях дисциплин «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Электротехника и электроника», является основой для преддипломной практики и в последующей профессиональной деятельности на предприятиях с автоматизированным производством.

3. Требования к результатам освоения дисциплины: ПК-1 способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен освоить:

1) основы теории линейных непрерывных систем управления;
2) основы теории линейных дискретных систем управления;
3) работу линейных систем управления при случайных воздействиях;
4) датчики управляемых величин;
5) исполнительные устройства автоматики;
6) включение ЭВМ в контур управления, устройства связи с объектом управления, обработку информации с датчиков – фильтрацию, экстраполяцию, интерполяцию сигналов;
7) режим реального времени управления, распределенные системы, локальные вычислительные сети в управлении;
8) анализ эффективности управления техническими средствами.

Согласована на портале № 3669

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	76	76			
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	22	22			
Лабораторные работы	32	32			
Практические занятия (ПЗ)	22	22			
Самостоятельная работа (всего)	32	32			
В том числе:	-	-		-	-
Выполнение индивидуальных заданий	8	8			
Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашних заданий	8	8			
Проработка лекционного курса	8	8			
Подготовка конспектов	8	8			
Вид аттестации 8семестр – экзамен					
Общая трудоемкость час	144	144			
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4			

Согласована на портале № 3669

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Введение	2				4	4	ПК-1
2	Элементы автоматики и систем автоматического управления	2				4	4	ПК-1
3.	Основы теории линейных непрерывных САУ	2	8	4		4	12	ПК-1
4.	Динамическая устойчивость линейных САУ	4	8	4		4	16	ПК-1
5.	Качество линейных САУ	4	8	4		4	12	ПК-1
6.	Основы теории линейных дискретных систем управления	2		4		4	4	ПК-1
7.	Устойчивость линейных дискретных систем управления	2		4		4	4	ПК-1
8.	Качество дискретных систем управления	2		2		2	4	ПК-1
9.	Исполнительные устройства автоматики	2	8			2	12	ПК-1
	ВСЕГО	22	32	22		32	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 8				
1.	Введение	Введение. Основные понятия и определения в автоматике и системах автоматического управления (САУ). Технологические процессы (ТП), механизация и автоматизация ТП. Рабочие и вспомогательные операции, операции управления. Формы автоматизации операций управления.	2	ПК-1
2.	Элементы автоматики и систем автоматического управления	Классификация систем управления. Алгоритмы функционирования и алгоритмы управления в системах управления. Принципы автоматического регулирования и управления. Способы передачи информации электрическими сигналами. Основные элементы автоматических систем управления. Принципиальные, функциональные и алгоритмические структурные схемы САУ. Технические средства автоматики: датчики информации, задающие и сравнивающие устройства, регуляторы, усилительно-преобразовательные и исполнительные устройства (двигатели), коммутационные и вспомогательные устройства.	2	ПК-1
3.	Основы теории линейных непрерывных САУ	Динамическое звено и его основные временные и частотные характеристики. Устойчивые и неустойчивые звенья. Передаточные функции звена и САУ. Свойства, передаточные функции и частотные характеристики типовых позиционных, интегрирующих 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	ПК-1
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. Построение областей устойчивости методом *D*-	4	ПК-1

Согласована на портале № 3669

		разбиения по параметру.		
5.	Качество линейных САУ	Оценки качества систем управления. Методы анализа точности САУ при различных внешних воздействиях. Методы расчета переходного процесса. Прямые оценки и косвенные (корневые, частотные и интегральные) оценки качества переходного процесса. Методы синтеза САУ с заданным качеством процесса управления. Введение производных и интеграла в закон управления, инвариантность и комбинированное управление. Синтез автоматических систем подчинённого регулирования.	4	ПК-1
6.	Основы теории линейных дискретных систем управления	Классификация дискретных систем управления. Математическое описание моделей дискретных систем управления решетчатыми функциями и разностными уравнениями. Дискретные преобразования Лапласа и Z-преобразования функций времени. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых дискретных систем управления.	2	ПК-1
7.	Устойчивость линейных дискретных систем управления	Динамическая устойчивость линейных дискретных систем управления. Методы оценки устойчивости замкнутых дискретных систем управления – корневой метод, дискретные аналоги критериев устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмического критерия.	2	ПК-1
8.	Качество дискретных систем управления	Оценки качества дискретных систем управления. Определение прямых показателей качества переходного процесса. Определение величины установившихся ошибок. Аналитические и частотные методы синтеза дискретных систем управления с заданными показателями качества.	2	ПК-1
9.	Исполнительные устройства автоматики	Оптимизация надежности. Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости. Распределение надежности системы по элементам. Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования. Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП.	2	ПК-1

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Физика				+	+		+		
3	Информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 3669

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-1	+	+			+	Опрос на лекции, защита лабораторных работ. Выполнение домашних и индивидуальных работ. Зачет.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Всего
Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций	**6**		6
Тестирование с последующим обсуждением результатов		8	8
Выступление в роли обучающего с последующим анализом и проработкой	2		2
Итого интерактивных занятий	8	8	16

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 4				
3.	Основы теории линейных непрерывных САУ	Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем управления.	8	ПК-1
4.	Динамическая устойчивость линейных САУ	Устойчивость систем автоматического управления.	8	ПК-1
5.	Качество линейных САУ	Качество систем автоматического управления.	8	ПК-1
9.	Исполнительные устройства автоматики	Коррекция автоматических систем.	8	ПК-1

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 6				
3.	Основы теории линейных непрерывных САУ	Операторные функции передачи, временные и частотные характеристики типовых звеньев.	4	ПК-1
4.	Динамическая устойчивость линейных САУ	Расчет устойчивости линейных систем управления. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий.	4	ПК-1
5.	Качество линейных САУ	Оценка точности и качества процессов управления в САУ	4	ПК-1
6.	Основы теории линейных дискретных систем	Преобразование структурных схем САУ.	4	ПК-1

Согласована на портале № 3669

	управления			
7.	Устойчивость линейных дискретных систем управления	Расчет устойчивости нелинейных систем управления. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмический критерий	4	ПК-1
8.	Качество дискретных систем управления	Оценка точности и качества процессов управления в САУ	2	ПК-1

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1-8	Проработка лекционного материала	16	ПК-1	Опрос на лекции
2.	1-8	Подготовка к лабораторным занятиям	16	ПК-1	Отчёт по лабораторным работам

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

(Пример)

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на период от начала семестра до 1 КТ	Макс. балл на период от 1 КТ до 2 КТ	Макс. балл на период от 2 КТ до конца семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	4	3	10
Тестовый контроль	7	4	7	18
Выполнение лабораторных работ	4	12	12	28
Компонент своевременности	6	4	4	14
Итого максимум за период	**20**	**24**	**26**	**70**
Экзамен				**30**
Нарастающим итогом	**20**	**44**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

(Пример)

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

Согласована на портале № 3669

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)
4(хорошо/зачтено)	75-84	C (хорошо)
	70-74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно/зачтено)	65-69	
	60-64	E (посредственно)
2 (не удовлетворительно/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. http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/beinarovich_OASAU_uch.pdf

2. Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. – Р.1. – 248 с. (13 экз.)
3. Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебное пособие . В 2-х разделах. – Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. – Р.2. – 224 с.

Экземпляры всего: 10
счз1 (1), анл (2), счз5 (1), аул (6)
Свободны: счз1 **(**1), счз5 (1), анл (2), аул (6)

12.2 Дополнительная литература.

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

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

12.3. Перечень методических указаний для практических, самостоятельных и лабораторных работ.

6. Бейнарович В.А. Практикум по расчетам систем автоматического управления: Учебное методическое пособие. Издание второе, переработанное и дополненное. – Томск: В-Спектр, 2009. – 159 с. – ISBN 978- 5-91191- 096-9. http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/oasau_pract.pdf

7. Зайцев А.П., Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебное методическое пособие. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Томск: В-Спектр, 2012. – 72 с. http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/oasau_lab.pdf

Согласована на портале № 3669

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий каф. КИБЭВС
_____ **А.А. Шелупанов**
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

Основы управления техническими системами

Уровень основной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль	Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения	Очная

Факультет Безопасности (ФБ)

Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

Курс 4 **Семестр** 8

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Экзамен 8 семестр

Доцент каф. КИБЭВС _____/ **Ю.О. Лобода/**

Томск 2016

Согласована на портале № 3669

1. Компетенция:
   способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования(ПК-1).
2. Формы оценивания:
   a. Опрос на лекции:
      i. Тема: Элементы автоматики и систем автоматического управления:
         1. Классификация систем управления.
         2. Приведите основные алгоритмы функционирования и алгоритмы управления в системах управления.
         3. Принципы автоматического регулирования и управления.
         4. Основные элементы автоматических систем управления.
         5. Принципиальные, функциональные и алгоритмические структурные схемы САУ.
         6. Технические средства автоматики: датчики информации, задающие и сравнивающие устройства, регуляторы, усилительно-преобразовательные и исполнительные устройства (двигатели), коммутационные и вспомогательные устройства.

   b. Отчет по индивидуальной практической работе:
      i. Темы:
         1. Элементы автоматики и систем автоматического управления.
         2. Основы теории линейных непрерывных САУ.
         3. Динамическая устойчивость линейных САУ.
         4. Качество линейных САУ.
         5. Основы теории линейных дискретных систем управления.
         6. Устойчивость линейных дискретных систем управления.
         7. Качество дискретных систем управления.
         8. Исполнительные устройства автоматики.

3. Таблица

Компетенция освоена полностью	Компетенция освоена частично	Компетенция не освоена
Способен моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Способен частично моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (освоение одного метода).	Не способен моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

4. Перечень рекомендуемой литературы

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.

Согласована на портале № 3669

http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/beinarovich_OASAU_uch.pdf

2. Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. – Р.1. – 248 с. (13 экз.)
3. Бейнарович В.А. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебное пособие . В 2-х разделах. – Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. – Р.2. – 224 с.

Экземпляры всего: 10
счз1 (1), анл (2), счз5 (1), аул (6)
Свободны: счз1 (1), счз5 (1), анл (2), аул (6)

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. (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. (7 экз.)

Согласована на портале № 3669