МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____П. Е. Троян
«___»_____20__г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы управления техническими системами

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 36421

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «15» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «_» _____20___года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС _____Ю. О. Лобода

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
БИС _____Р. В. Мещеряков

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____А. А. Конев

Доцент каф. БИС _____О. О. Евсютин

Согласована на портале № 36421

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: Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем, Физика, Электроника и схемотехника.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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;

– ПК-2 способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов;

– ПК-12 способностью выполнять технико-экономические обоснования, оценивать затраты и результаты деятельности организации в области обеспечения информационной безопасности;

– ПСК-10.3 способностью оценивать возможности средств технических разведок в отношении к системам связи, управления и объектам информатизации;

В результате изучения дисциплины обучающийся 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

Согласована на портале № 36421

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

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	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр					
1 Введение	2	0	1	3	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
2 Элементы автоматики и систем автоматического управления	2	0	1	3	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
3 Основы теории линейных непрерывных САУ	2	8	1	11	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
4 Динамическая устойчивость линейных САУ	2	8	3	13	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
5 Качество линейных САУ	2	8	3	13	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
6 Основы теории линейных дискретных систем управления	2	0	3	5	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
7 Устойчивость линейных дискретных систем управления	2	0	1	3	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
8 Качество дискретных систем управления	2	0	1	3	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
9 Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства автоматики	2	12	4	18	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
Итого за семестр	18	36	18	72	
Итого	18	36	18	72	

Согласована на портале № 36421

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 управления. Формы автоматиза-ции операций управления.	2	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	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, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	2	
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	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	2	
4 Динамическая устойчивость линейных 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.	2	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	2	

Согласована на портале № 36421

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) 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.	2	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	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, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	2	
7 Устойчивость линейных дискретных систем управления	Динамическая устойчивость линейных дискрет-ных 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, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	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, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	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, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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.

Согласована на портале № 36421

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	+	+		+					+
Последующие дисциплины									
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+		+	+		+		

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-2	+	+		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-12	+	+		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПСК-10.3	+	+		Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные лабораторные занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч

Согласована на портале № 36421

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.

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, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	8	
4 Динамическая устойчивость линейных САУ	Устойчивость систем автоматического управления.	8	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	8	
5 Качество линейных САУ	Качество систем автоматического управления.	8	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	Итого	8	
9 Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства автоматики	Коррекция автоматических систем.	12	ОПК-2, ПК-12, ПК-2, ПСК-10.3
	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	Проработка лекционного	1	ОПК-2	Домашнее задание,

Согласована на портале № 36421

и систем автоматического управления	материала			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 работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	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. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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				

Согласована на портале № 36421

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
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. Теория автоматического управления. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2012. 268 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251 (дата обращения: 08.07.2018).

2. Теория автоматического управления. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6249 (дата обращения: 08.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Цифровые системы автоматического регулирования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2015. 216 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6244 (дата обращения: 08.07.2018).

2. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Лебедев

Согласована на портале № 36421

Ю. М., Коновалов Б. И. - 2010. 162 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/807 (дата обращения: 08.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория автоматического управления. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6249 (дата обращения: 08.07.2018).
2. Основы теории управления [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие по самостоятельной работе и лабораторным работам / Карпов А. Г. - 2016. 82 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6267 (дата обращения: 08.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные 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.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники / Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- Лабораторные стенды: "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии", "Исследование разветвленных цепей переменного тока", "Исследование разветвленных

Согласована на портале № 36421

цепей постоянного тока", "Исследование цепи постоянного тока с одним источником", "Резонанс в последовательном колебательном контуре", "Резонанс в параллельном колебательном контуре", "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей", "Исследование RC-фильтров", "Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков", "Исследование длинной линии в стационарном и переходном режимах";

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Базовая учебная ЭВМ

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 36421

14.1.1. Тестовые задания

ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач; ПК-2: способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов; ПК-12: способностью выполнять технико-экономические обоснования, оценивать затраты и результаты деятельности организации в области обеспечения информационной безопасности; ПСК-10.3: способностью оценивать возможности средств технических разведок в отношении к системам связи, управления и объектам информатизации

1. Относительной степенью передаточной функции называют…

o степень числителя

o степень знаменателя

o разность степеней числителя и знаменателя

o нет верного варианта ответа

2. Способность системы автоматического управления приходить в установившееся состояние после завершения переходных процессов называется…

o устойчивостью

o инвариантностью

o робастностью

o сходимостью

3. Чтобы с помощью критерия Гурвица определить, является ли система автоматического управления устойчивой, необходимо построить матрицу, составленную из коэффициентов...

o знаменателя операторной функции передачи

o числителя операторной функции передачи

o многочлена, полученного в результате перемножения числителя и знаменателя операторной функции передачи

o многочлена, полученного в результате сложения числителя и знаменателя операторной функции передачи

4. Система автоматического управления находится на границе устойчивости, если значение определителя матрицы Гурвица …

o по модулю не превышает единицу

o равно нулю

o больше нуля

o меньше нуля

5. Передаточная функция W(p) = 7 характеризует…

o апериодическое звено первого порядка

o дифференцирующее звено

o интегрирующее звено

o безынерционное звено

o нет верного ответа

6. Степень устойчивости может быть определена по корневой плоскости как ...

o расстояние от мнимой оси до ближайшего полюса

o расстояние от мнимой оси до ближайшего нуля

o расстояние от мнимой оси до ближайшего полюса или ближайшей пары комплексно сопряженных полюсов

o расстояние от мнимой оси до ближайшего нуля или ближайшей пары комплексно сопряженных нулей

7. Характеристическое уравнение системы автоматического управления представляет собой …

o числитель операторной функции передачи

o знаменатель операторной функции передачи

o мнимую составляющую частотной передаточной функции

o вещественную составляющую частотной передаточной функции

8. Если преобразователь преобразует цифровые выходные сигналы ЭВМ в двоичном коде в

Согласована на портале № 36421

аналоговые сигналы напряжения постоянного тока определённой величины и полярности, то его называют…

о аналогово-цифровым преобразователем (АЦП)

о цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП)

о пропорциональным преобразователем

о интегральным преобразователем

9. Согласно критерию Гурвица система автоматического управления является устойчивой, если при … значении свободного члена характеристического уравнения все диагональные определители матрицы и сам определитель Гурвица являются …

о положительном, положительными

о отрицательном, положительными

о положительном, отрицательными

о отрицательном, отрицательными

10. Критерий устойчивости Найквиста основан на анализе ... разомкнутой системы автоматического управления.

о амплитудной частотной характеристики

о фазовой частотной характеристики

о амплитудной частотной и фазовой частотной характеристик

о амплитудно-фазовой характеристики

11. При построении годографа Михайлова используется ... операторной функции передачи ... системы автоматического управления.

о числитель, разомкнутой

о знаменатель, замкнутой

о числитель, замкнутой

о знаменатель, разомкнутой

12. Если преобразователь преобразует входной аналоговый сигнал напряжения постоянного тока определённой величины и полярности в дискретный код, то его называют…

о цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП)

о аналогово-цифровым преобразователем (АЦП)

о пропорциональным преобразователем

о интегральным преобразователем

13. В определении и количественной оценке свойств САУ с заданной структурой и известными параметрами элементов и внешних воздействий, заключается...

о синтез САУ

о анализ САУ

о построение передаточной функции САУ

о построение переходной функции САУ

14. Система автоматического управления является устойчивой, если на корневой плоскости...

о хотя бы один из полюсов операторной функции передачи расположен левее мнимой оси

о хотя бы один из нулей операторной функции передачи расположен правее мнимой оси

о все полюсы операторной функции передачи расположены левее мнимой оси

о все нули операторной функции передачи расположены правее мнимой оси

15. Перерегулированием называется…

о максимальное отклонение переходной характеристики системы автоматического управления от установившегося состояния, выраженное в процентах

о число полных колебаний, совершаемых переходной характеристикой системы автоматического управления до достижения установившегося состояния

о максимальное значение переходной характеристики системы автоматического управления

о расстояние от мнимой оси до ближайшего отрицательного корня характеристического уравнения системы автоматического управления

16. Основными формами представления операторов преобразования входных переменных в переменные выхода в конечномерных линейных непрерывных стационарных детерминированных моделях звеньев и САУ являются…

Согласована на портале № 36421

о дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики

о дифференциальные уравнения

о передаточные функции

о временные и частотные характеристики

17. Один из корней характеристического уравнения системы автоматического управления имеет положительную вещественную часть, а остальные — отрицательные вещественные части. В этом случае система автоматического управления...

о является устойчивой

о является неустойчивой

о находится на границе устойчивости нейтрального типа

о находится на границе устойчивости колебательного типа

18. Чтобы с помощью критерия Гурвица определить, является ли система автоматического управления устойчивой, необходимо построить матрицу, составленную из коэффициентов ...

о знаменателя операторной функции передачи

о числителя операторной функции передачи

о многочлена, полученного в результате перемножения числителя и знаменателя операторной функции передачи

о многочлена, полученного в результате сложения числителя и знаменателя операторной функции передачи

19. Математической моделью САУназывают...

о амплитуду и фазу выходного сигнала

о совокупность уравнений взаимосвязанных звеньев САУ, образующих систему уравнений

о модуль частотной передаточной функции

о аргумент частотной передаточной функции

20. 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 ...

о является устойчивой

о является неустойчивой

о находится на границе устойчивости колебательного типа

о находится на границе устойчивости нейтрального типа

14.1.2. 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-чинён-

Согласована на портале № 36421

ного 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.

14.1.3. 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.

14.1.4. 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.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Устойчивость систем автоматического управления.

Устойчивость систем автоматического управления.

Качество систем автоматического управления.

Коррекция автоматических систем.

14.1.6. 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.

Согласована на портале № 36421

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.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная 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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается до-

Согласована на портале № 36421

ступная 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 36421