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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сложных систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в светотехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Практические занятия	8	8	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 30865

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Заведующий каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент кафедры РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ В. С. Солдаткин

Согласована на портале № 30865

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование и развитие навыков системного мышления у будущих специалистов в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации электронных средств различного функционального назначения; овладение методами выявления и описания системных свойств сложных объектов любой природы, их соответствия известным принципам и постулатам.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение обучающимися декомпозиционного подхода к проектированию структурной схемы сложных систем.

– Применение студентами основопологающих сведений теории автоматического регулирования для описания звеньев структурной схемы сложных систем.

– Приобретение знаний об основных этапах создания и описания сложных технических систем, навыков анализа, синтеза и оптимизации их параметров, применение информационных технологий при реализации конкретных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование сложных систем» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Схемотехническое проектирование электронных средств.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

– ПСК-2 способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на светотехнические устройства;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** требования к составу и правилам оформления проектно-конструкторской документации на светотехнические устройства; основы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

– **уметь** разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на светотехнические устройства; самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

– **владеть** навыками разработки проектно-конструкторской документации на светотехнические устройства; навыками самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	10	10
Практические занятия	8	8

Согласована на портале № 30865

Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	4	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Типовые звенья и их функциональные аналоги	2	2	4	9	17	ПК-2
2 Структурные схемы типовых систем автоматического регулирования	2	2	4	9	17	ПСК-2
3 Анализ линейных статических и астатических систем автоматического регулирования в частотной области.	4	2	4	9	19	ПК-4
4 Устойчивость систем. Запасы устойчивости.	2	2	6	9	19	ПСК-2
Итого за семестр	10	8	18	36	72	
Итого	10	8	18	36	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
3 семестр			
1 Типовые звенья и их функциональные аналоги	Пропорциональное, апериодическое 1 порядка, апериодическое 2 порядка, колебательной. интегрирующее, дифференцирующее звенья.	2	ПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 30865

2 Структурные схемы типовых систем автоматического регулирования	Стабилизатор напряжения, стабилизатор тока, ШИМ-регулятор.	2	ПСК-2
	Итого	2	
3 Анализ линейных статических и астатических систем автоматического регулирования в частотной области.	Определение передаточных функций линейных стационарных систем автоматического регулирования и их анализ.	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Устойчивость систем. Запасы устойчивости.	Критерии устойчивости. Определение запасов устойчивости по модулю и по фазе.	2	ПСК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Схемотехническое проектирование электронных средств	+			
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты			+	+
2 Преддипломная практика	+	+		

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.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

Согласована на портале № 30865

ПК-4	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПСК-2	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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
3 семестр			
1 Типовые звенья и их функциональные аналоги	Исследование характеристик типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования	4	ПК-2
	Итого	4	
2 Структурные схемы типовых систем автоматического регулирования	Исследование системы стабилизации тока светодиода	4	ПСК-2
	Итого	4	
3 Анализ линейных статических и астатических систем автоматического регулирования в частотной области.	Исследование качественных показателей систем автоматического регулирования	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Устойчивость систем. Запасы устойчивости.	Исследование ШИМ регулятора	6	ПСК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Типовые звенья и их функциональные	Передаточные функции, логарифмические асимптотические характеристики, переходная характе-	2	ПК-2

Согласована на портале № 30865

аналоги	ристика и годограф типовых звеньев сложных систем		
	Итого	2	
2 Структурные схемы типовых систем автоматического регулирования	Анализ систем автоматического регулирования при типовых воздействиях.	2	ПСК-2
	Итого	2	
3 Анализ линейных статических и астатических систем автоматического регулирования в частотной области.	Определение значения ошибки в установившемся режиме на примере конкретной системы автоматического регулирования.	2	ПК-4
	Итого	2	
4 Устойчивость систем. Запасы устойчивости.	Расчет значений запасов устойчивости по модулю и фазе конкретной системы автоматического регулирования	2	ПСК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

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
3 семестр				
1 Типовые звенья и их функциональные аналоги	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
2 Структурные схемы типовых систем автоматического регулирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
3 Анализ линейных статических и	Подготовка к практическим занятиям, семина-	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной ра-

Согласована на портале № 30865

астатических систем автоматического регулирования в частотной области.	рам			боте, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
4 Устойчивость систем. Запасы устойчивости.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

10. Курсовая работа (проект)

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
3 семестр				
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе		17	17	34
Тест	5	10	15	30
Итого максимум за период	7	29	34	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	7	36	70	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

Согласована на портале № 30865

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. Якушевич, Г. Н. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Якушевич ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 238 с. - Б. ц. http://edu.tusur.ru/training/publications/2103 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Соколов, А. И. Радиоавтоматика [Текст] : учебное пособие для вузов / А. И. Соколов, Ю. С. Юрченко ; ред.: Е. М. Зубкович, В. Н. Махова. - М. : Академия, 2010. - 272 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - Библиогр.: с. 265. - ISBN 978-5-7695-6916-6 : 530.20 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Чумаков, А. С. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / А. С. Чумаков, А. С. Бернгардт ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 27 с. - Б. ц. : http://edu.tusur.ru/training/publications/1745 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1745, дата обращения: 13.06.2018.

2. Радиоавтоматика: Учебное методическое пособие / Пушкарёв В. П., Пелявин Д. Ю. – 2012. 85 с.https://edu.tusur.ru/training/publications/1510 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1510, дата обращения: 13.06.2018.

3. Радиоавтоматика: Методическое пособие по лабораторным работам / Туев В. И., Стукач О. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1010, дата обращения: 13.06.2018.

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.

Согласована на портале № 30865

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. eLIBRARY.RU Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [Электронный ресурс] Режим доступа www.elibrary.ru. Доступ свободный
2. Архив зарубежных журналов [Электронный ресурс] Режим доступа: archive.neicon.ru. Доступ свободный
3. Журналы РАН [Электронный ресурс] Режим доступа:www.ioffe.ru. Доступ свободный
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс] Режим доступа:biblio-online.ru

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 практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Телевизор LED 47;
- Шкаф лабораторный (вытяжка);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Microsoft Office 2010
– Windows XP

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория технологии РЭС и безопасности жизнедеятельности

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

Согласована на портале № 30865

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- АРМ инженера (2 шт.);
- АРМ инженера - исследователя;
- Цифровой мультиметр MXD-4660A - (2 шт.);
- Вольтметр В7-78;
- ПЭВМ пентиум CELERON 433 MMX;
- Доска маркерно-меловая;
- Дымоуловитель QUICK 493A ESD (5 шт.);
- Измеритель светового потока «ТКА-КК1;
- Ионизатор воздуха QUICK 440 (2 шт.);
- Источник питания Matrix MPS-3003 LK-3 (3 шт.);
- Компьютер Intel Core;
- Компьютер Intel Pentium;
- Корпусный шкаф 4200x600x2100мм;
- Гониофотометр;
- Спектрофлуориметр СМ2203;
- Вентиляционная система;
- Монтажный стол БЕЛВАР С4-1400 (4 шт.);
- Монтажный стол БЕЛВАР С4-1800;
- Микроскоп МБС-10;
- Установка для демонстрации силы Лоренца U30065;
- Цифровой Мультиметр АРРА 103;
- Латр;
- Микрометр (2 шт.);
- Мультиметр цифровой;
- Радиатор масляный 9 секций;
- Измеритель Е7 - 22 RLC;
- Монтажно-демонтажная станция АМИ 6800;
- Источник питания TDGC -2 - 2K 0-250 V - 8A (Латр);
- Кабельная продукция HB-A150 BNC 1,5 m;
- Прибор BNC - IC Соединительные кабели;
- Измеритель мощности GPM -8212RS;
- Прибор PTL-923;
- Осциллограф LeCrou WA 222;
- Частотомер GFC-8010H 1 Гц-120МГц GW;
- Инфракрасный дистанционный термометрUT30A;
- Латр - трансформатор TDGC2-3K;
- Осциллограф FLUKE-190-062;
- Паяльная станция (3 шт.);
- Цифровой мультиметр FLUKE-18B FLK;
- Компьютер Intel Core i5-6400 (3 шт.);
- МФУ hp ‘’LaserJet ProV227sdnG3Q74A”;
- Стол лабораторный;
- Цифровой комплекс учебно-научных лабораторий ГПО;
- Виртуальная лаборатория АСК-4106 (2 шт.);
- Цифровая перенастраиваемая установка микросварки проволочных выводов для изготовления макетных образцов основных узлов светодиодных ламп;
- Источник - измеритель Keithley 2410;
- Измеритель ёмкости S-line EM8601A+/CM8601 (3 шт.);
- Источник питания HY3005D MAST (3 шт.);
- Мультиметр DM3058E RIGOL;
- Осциллограф DS1052E RIGOL (2 шт.);

Согласована на портале № 30865

- Частотометр VC3165 Victor (3 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

13.1.4. 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:

14.1.1. Тестовые задания

1. Годограф пропорционального звена со значением коэффициента передачи k это?

Согласована на портале № 30865

а) точка на плоскости с координатами (k, j0);

б) точка на плоскости с координатами (j0, k);

в) прямая линия на уровне k.

2. Значение наклона асимптотической логарифмической частотной характеристики апериодического звена первого порядка со значениями коэффициента передачи k и постоянной времени T?

а) минус 6 дБ на декаду;

б) минус 20 дБ на декаду;

в) минус 40 дБ на декаду.

3. Значение сопрягающей частоты асимптотической логарифмической частотной характеристики апериодического звена первого порядка со значениями коэффициента передачи k и постоянной времени T?

а) k/T;

б) 1/T;

в) 2k/T.

4. Значение наклона асимптотической логарифмической частотной характеристики колебательного звена со значениями коэффициента передачи k и постоянными времени T1 и T2?

а) минус 6 дБ на декаду;

б) минус 20 дБ на декаду;

в) минус 40 дБ на декаду.

5. Характер переходного процесса колебательного звена со значениями коэффициента передачи k и постоянными времени T1 и T2?

а) колебательный;

б) монотонный ;

в) в зависимости от соотношения T1 и T2.

6. Значение наклона асимптотической логарифмической частотной характеристики интегрирующего звена со значениями коэффициента передачи k и постоянной времени T?

а) минус 6 дБ на декаду;

б) минус 20 дБ на декаду;

в) минус 40 дБ на декаду.

7. Значение наклона асимптотической логарифмической частотной характеристики дифференцирующего звена со значениями коэффициента передачи k и постоянной времени T?

а) минус 6 дБ на декаду;

б) плюс 20 дБ на декаду;

в) плюс 40 дБ на декаду.

8. Максимальное значение функции переходной характеристики интегрирующего звена со значениями коэффициента передачи k и постоянной времени T?

а) k;

б) 1;

в) бесконечность.

9. Предельное максимальное значение фазового сдвига в пропорциональном звене?

а) минус 360 градусов;

б) минус 180 градусов;

в) ноль градусов.

10. Предельное максимальное значение фазового сдвига в апериодическом звене 1 порядка?

а) минус 180 градусов;

б) минус 90 градусов;

в) ноль градусов.

11. Предельное максимальное значение фазового сдвига в апериодическом звене 2 порядка?

а) минус 180 градусов;

б) минус 90 градусов;

в) ноль градусов.

12. Предельное максимальное значение фазового сдвига в колебательном звене?

а) минус 180 градусов;

Согласована на портале № 30865

б) минус 90 градусов;

в) ноль градусов.

13.Предельное максимальное значение фазового сдвига в интегрирующем звене?

а) минус 180 градусов;

б) минус 90 градусов;

в) ноль градусов.

14. Предельное максимальное значение фазового сдвига в дифференцирующем звене?

а) минус 90 градусов;

б) плюс 90 градусов;

в) ноль градусов.

15. При последовательном соединении типовых звеньев результирующая передаточная функция определяется ?

а) суммой передаточных функций звеньев;

б) произведением передаточных функций звеньев;

в) по каноническому правилу записи передаточных функций замкнутых систем автоматического регулирования, реализующих принцип обратной связи.

16. При параллельном соединении типовых звеньев результирующая передаточная функция определяется ?

а) суммой передаточных функций звеньев;

б) произведением передаточных функций звеньев;

в) по каноническому правилу записи передаточных функций замкнутых систем автоматического регулирования, реализующих принцип обратной связи.

17. При встречно-параллельном соединении типовых звеньев результирующая передаточная функция определяется ?

а) суммой передаточных функций звеньев;

б) произведением передаточных функций звеньев;

в) по каноническому правилу записи передаточных функций замкнутых систем автоматического регулирования, реализующих принцип обратной связи.

18. Основное преимущество статических систем автоматического регулирования, реализующих принцип обратной связи?

а) универсальность (вне зависимости от вида возмущающего воздействия);

б) высокое быстродействие;

в) потенциально возможная нулевая ошибка.

19. Основное преимущество статических систем автоматического регулирования, реализующих принцип управления по возмущению?

а) универсальность (вне зависимости от вида возмущающего воздействия);

б) высокое быстродействие;

в) потенциально возможная нулевая ошибка.

20. Характер переходного процесса апериодического звена первого порядка со значениями коэффициента передачи k и постоянной времени T?

а) колебательный;

б) монотонный ;

в) в зависимости от значения сопрягающей частоты.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Классификация САР.

Обобщенная структурная схема САР.

Функциональная схема системы ЧАП. Назначение и основные характеристики блоков.

Функциональная схема системы ФАПЧ. Назначение и основные характеристики блоков.

Каноническое правило записи передаточных функций замкнутых систем автоматического регулирования.

Система автоматической регулировки усиления.

Пропорциональное звено. АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика и годограф. Примеры реализации.

Апериодическое звено первого порядка. АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика и годограф.

Согласована на портале № 30865

Примеры реализации.

Колебательное звено. АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика и годограф. Примеры реализации.

Интегрирующее звено. АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика и годограф. Примеры реализации.

Дифференцирующее звено. АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика и годограф. Примеры реализации.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Критерий устойчивости Найквиста.

Критерий устойчивости Михайлова.

Качественный характеристики систем автоматического регулирования.

Схемные реализации типовых звеньев.

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

Функциональная схема системы частотной автоподстройки

Функциональная схема синтезатора частоты как системы автоматического регулирования

Функциональная схема устройства стабилизации напряжения постоянного тока

14.1.5. Темы лабораторных работ

Исследование характеристик типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования

Исследование качественных показателей систем автоматического регулирования

Исследование системы стабилизации тока светодиода

Исследование ШИМ регулятора

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 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;

Согласована на портале № 30865

– 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 № 30865