МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е.Троян
«1» 07 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) программы Системы срадиовязи и радиодоступа
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет Радиотехнический (РТФ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра Телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 4 **Семестр** 7

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 **годов.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции										часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия							18		18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий :							18		18	часов
6.	Из них в интерактивной форме										часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							18		18	часов
8.	Всего (без экзамена)							36		36	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
10.	Общая трудоемкость)										часов
	(в зачетных единицах)							1		1	ЗЕ

Зачет 7 семестр Диф. зачет _____ семестр

Экзамен _____ семестр

Томск
2016

Согласована на портале № 12245

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «19» 1 2017 г.

2

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению «**Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**, утвержденного 6 марта 2015 г. регистрационный номер 174.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «14» апреля 2016 г., протокол № 7.

Разработчик доцент каф. ТОР _____ С.И. Богомолов

Зав. кафедрой ТОР _____ А.Я. Демидов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан РТФ _____ К.Ю. Попова

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой ТОР _____ А.Я. Демидов

Эксперты:

Доцент каф. ТОР _____ К.Ю. Попова

Доцент каф. ТОР _____ С.И. Богомолов

Согласована на портале № 12245

1. **Цели и задачи дисциплины:**

- Дисциплина «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем» является одной из дисциплин блока ФТД (Факультативы). В результате ее изучения у студентов должно расшириться представление о перспективных исследованиях в мире телекоммуникаций.
- В процессе изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем» студенты получают углубленные сведения базовой теоретической подготовки, необходимые для дальнейшего изучения специальных дисциплин, раскрывающие теоретические основы и принципы автоматизированного проектирования элементов телекоммуникационных систем.
- Основной задачей дисциплины является углубленное изучение основных принципов радиосвязи, в том числе, освоение студентами современных методов анализа и моделирования электрических цепей, а также привитие навыков группового обучения.

Задачами изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем» является формирование у студентов соответствующих компетенций основной образовательной программы (ООП).

2. **Место дисциплины в структуре ООП:**

2.1. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ООП бакалавриата, дисциплина «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем» относится к дисциплинам блока ФТД (Факультативы).

2.2. Перечень предшествующих дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем»:

• Введение в системы радиосвязи и радиодоступа;
• Теория электрических цепей (ТЭЦ);
• Электроника;
• Математические методы описания сигналов (ММОС);
• Расчет элементов и устройств радиосвязи.

2.3. Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

• Моделирование систем беспроводной связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем» направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

3.1. **Знать:**

- тенденции развития в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

3.2. **Уметь**:

- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

3.3. **Владеть:**

- навыками работы с технической документацией, в том числе, при поиске информации.

Согласована на портале № 12245

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 (одну) зачетную единицу. Дисциплина изучается в 7-м семестре.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:	-	-
Лекции		
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		
Контроль самостоятельной работы студентов		
Самостоятельная работа (всего)	18	18
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Выполнение домашних заданий и подготовка к лабораторным работам		
Вид промежуточной аттестации (экзамен, защита работы)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час	36	36
зач. ед.	1	1

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин 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.	Основы автоматизированного проектирования			2		2	4	ПК-16
2.	Системы автоматизированного проектирования (САПР)			4		4	8	ПК-16
3.	Модели объектов проектирования			4		4	8	ПК-16
4.	Пример проектирования цифровых диагностических систем			4		4	8	ПК-16
5.	Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора (ГАЛ)			4		4	8	ПК-16
	Итого			18		18	36	

Согласована на портале № 12245

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Лекции учебным планом не предусмотрены.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине представлен в Приложении к данной рабочей программе

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
Предшествующие дисциплины						
№ 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
1.	Введение в системы радиосвязи и радиодоступа	+				
2.	Теория электрических цепей			+		
3.	Математические методы описания сигналов			+		
4.	Электроника			+		
5.	Расчет элементов и устройств радиосвязи				+	+
Последующие дисциплины						
1.	Моделирование систем беспроводной связи		+	+		+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-16			+		+	Тест, опрос, устный ответ на практическом занятии

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 занятия (час)	СРС (час)	Всего
Встречи с ведущими специалистами		1		1
Опрос		1		1
Анализ и обсуждений положений нормативной документации		2		2
Итого интерактивных занятий		4		4

7. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены.

Согласована на портале № 12245

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	1	Основы автоматизированного проектирования	2	ПК-16
2	2	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Технические средства САПР	2	ПК-16
3	2	Информационное обеспечение САПР	2	ПК-16
4	3	Математические модели на различных иерархических уровнях	2	ПК-16
5	3	Математические модели объектов проектирования	2	ПК-16
6	4	Пример проектирования цифровых диагностических систем. Анализ технических требований	2	ПК-16
7	4	Построение функциональной схемы проекта. Выбор элементов принципиальной схемы	2	ПК-16
8	5	Проектирование цифровых систем на примере разработки генератора-анализатора (ГАЛ)	2	ПК-16
9	5	Макетирование ГАЛ	2	ПК-16

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1, 2, 3, 4, 5	Подготовка к практическим занятиям	18	ПК-16	Опрос, устный ответ на практическом занятии

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
Посещение занятий	6	6	6	18
Тестовый контроль	6	6	6	18
Контрольные работы на практических занятиях				
Лабораторные работы	10	20	10	40
Компонент своевременности	6	12	6	24
Итого максимум за период:	28	44	28	100
Сдача экзамена (макс.)				
Нарастающим итогом	28	72	100	100

Согласована на портале № 12245

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

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. Головицына М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий: учебное пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 504 с. [20 экз.].

12.2. Дополнительная литература:

1. Кудрявцев Е. М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов. - М.: Академия, 2011. - 304 с. [10 экз.].

2. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР: Учебное пособие для вузов / И.Г. Мироненко, В.Ю. Суходольский, К.К. Холуянов и др. - М.: Высшая школа, 2002. - 390 с. [23 экз.].

3. Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи: учебное пособие для вузов / Б. А. Калабеков, В. Ю. Лапидус, В. М. Малафеев. - М.: Радио и связь, 1990. - 270 с. [29 экз.].

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие учебно-методические пособия:

1. Белов В.И., Пшенников А. А. Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора: Учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО). - Томск: ТУСУР, 2007. - 61 с. [50 экз.].

2. Белов, В. И., Дайнеко Д. Е., Погодаев Д. Д. Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора: Учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО), Ч. 2. - Томск: ТУСУР, 2007 - 122 с. [40 экз.].

Для обеспечения дисциплины используются следующее программное обеспечение:

ПО Altera: Quartus.

Свободно распространяемое ПО:

1. Linux
2. OpenOffice
3. SciLab

Согласована на портале № 12245

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория 313 кафедры ТОР оборудована лабораторным стендом по теории электрической связи, разработанным в СПГУТИ, а также ЭВМ, объединенные в ЛВС кафедры ТОР с выходом в Интернет (используется, в том числе, и для самостоятельной подготовки студентов).

Аудитория 314 каф. ТОР оборудована ЭВМ, объединенные в ЛВС кафедры ТОР с выходом в Интернет, а также программаторами Quartus.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

При изучении дисциплины рекомендуется функционирование выполняемых проектов проверять с помощью средств компьютерного моделирования.

В качестве внеаудиторных занятий планируется проводить экскурсии в крупнейшие научно-производственные предприятия г. Томска, такие как НПФ Микран, ОРПТЦ и др.

Согласована на портале № 12245

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«__1__» ____07_____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат _____
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) : Системы радиосвязи и радиодоступа
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет РТФ (Радиотехнический) _____
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра ТОР (Телекоммуникаций и основ радиотехники) _____
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 4 **Семестр** 7

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 **г.г.**

Зачет 7 **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**
Экзамен _____ **семестр**

Разработчик(и) доцент каф. ТОР Богомолов С.И.

_____

_____

Томск 2016

Согласована на портале № 12245

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе практики и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-16	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	*Должен знать:* тенденции развития в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. *Должен уметь:* изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования. *Должен владеть:* навыками работы с технической документацией, в том числе, при поиске информации.

2. Реализация компетенций

2.1. Компетенция ПК-16

ПК-16: готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	тенденции развития в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	навыками работы с технической документацией, в том числе, при поиске информации.
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Опрос; • Зачет.	• Тест; • Опрос; • Зачет.	• Тест; • Опрос; • Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 12245

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• интерпретирует приемы и результаты анализа технической информации.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях	• свободно владеет разными способами представления информации
Хорошо (базовый уровень)	• представляет приемы и результаты анализа технической информации.	• самостоятельно подбирает методы решения проблем.	• владеет разными способами представления информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные положения анализа технической информации.	• умеет работать со справочной литературой.	• владеет терминологией предметной области знания.

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Типовые вопросы теста по теме «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»:

Выбрать определение понятия "проектирование":

совокупность работ, включающих расчеты и моделирование;

совокупность работ, направленных на получение принципиального решения или облика будущего изделия;

Согласована на портале № 12245

совокупность работ, имеющих целью создание, преобразование и представление в принятой форме образа некоторого еще не существующего объекта;

совокупность работ, имеющих целью обосновать принятые конструктивные решения.

Итерационный характер проектирования: обусловлен:

разделением проектных работ между группами проектировщиков;

недостаточной определенностью исходных данных;

недостаточной производительностью вычислительных средств в используемых САПР;

применением нисходящего стиля проектирования.

Условие работоспособности — это:

ограничение, накладываемое на выходной параметр в техническом задании на проектирование;

ограничение на диапазон допустимых значений внешнего параметра;

ограничение на срок службы изделия;

требования к квалификации обслуживающего персонала при эксплуатации изделия.

Выбрать выходные параметры в модели электронного усилителя:

коэффициент полезного действия;

разделительная емкость между первыми двумя каскадами;

коэффициент усиления на средних частотах;

напряжение источника питания;

входное сопротивление;

сопротивление резистора в корректирующей RC-цепочке.

Выбрать внутренние параметры в модели электронного усилителя:

коэффициент полезного действия;

разделительная емкость между первыми двумя каскадами;

коэффициент усиления на средних частотах;

напряжение источника питания;

входное сопротивление;

сопротивление резистора в корректирующей RC-цепочке.

Перечень контрольных вопросов по теоретическому материалу дисциплины.

1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования».
2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий?
3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование?
4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения.
5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений?
6. Дайте определений понятий: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура.
7. Охарактеризуйте принципы САПР.
8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР.
9. Какова классификация САПР?
10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику.
11. Каково техническое обеспечение САПР? Перечислите требования к техническому обеспечению САПР.
12. Какова структура технического обеспечения САПР? Чем отличается структура технического обеспечения САПР для разных видов организаций?
13. Какова аппаратура рабочих мест САПР?
14. Каковы особенности технических средств в АСУТП?
15. Программное обеспечение САПР, его классификация?
16. Охарактеризуйте общесистемное программное обеспечение САПР?
17. Охарактеризуйте прикладное программное обеспечение САПР?
18. Приведите примеры САПР высшего, среднего и низшего уровня.

Темы практических занятий:

Основы автоматизированного проектирования

Согласована на портале № 12245

Системы автоматизированного проектирования (САПР). Технические средства САПР
Информационное обеспечение САПР
Математические модели на различных иерархических уровнях
Математические модели объектов проектирования
Пример проектирования цифровых диагностических систем. Анализ технических требований
Построение функциональной схемы проекта. Выбор элементов принципиальной схемы
Проектирование цифровых систем на примере разработки генератора-анализатора (ГАЛ)
Макетирование ГАЛ

Вопросы к зачету для неуспевающих студентов:

1. Основы автоматизированного проектирования
2. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Технические средства САПР
3. Информационное обеспечение САПР
4. Математические модели на различных иерархических уровнях
5. Математические модели объектов проектирования
6. Схемотехническое проектирование
7. Математические методы описания моделей проектирования
8. Анализ технических требований
9. Построение функциональной схемы проекта
10. Выбор элементов принципиальной схемы
11. Конфигурирование (описание) аппаратуры в ПЛИС
12. Среда разработки программного обеспечения
13. Реализация функций микроконтроллера в ПЛИС
14. Организации стандартизации в связи
15. Нормы, правила, стандарты в области связи

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, перечисленные в п. 12.3 рабочей программы по дисциплине «Автоматизированное проектирование элементов телекоммуникационных систем»:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Белов В.И., Пшенников А. А. Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора: Учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО). - Томск: ТУСУР, 2007. - 61 с. [50 экз.].

2. Белов, В. И., Дайнеко Д. Е., Погодаев Д. Д. Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора: Учебно-методическое пособие по дисциплине группового проектного обучения (ГПО), Ч. 2. - Томск: ТУСУР, 2007 - 122 с. [40 экз.].

Согласована на портале № 12245