МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента образования
_____ **П.Е. Троян**
«12» 02 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»

(наименование учебной дисциплины)

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

Направление(я) подготовки (специальность) 27.04.05 "Инноватика"
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) "Управление инновациями в электронной технике"
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

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

Факультет ФИТ (Факультет инновационных технологий)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ (Управления инновациями)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	18								18	часов
2.	Лабораторные работы	36								36	часов
3.	Практические занятия	18								18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72								72	часов
6.	Из них в интерактивной форме	22								22	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72								72	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144								144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36								36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180								180	часов
	(в зачетных единицах)	5								5	ЗЕТ

Зачет _____ **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**

Экзамен 1 **семестр**

Томск 2016 (год)

Согласована на портале № 1544

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № от «___» _____ 20__ г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.05 «Инноватика», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1415 от 30.10.2014 г.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 08 » сентября 2015 г., протокол № 7.

Разработчик
Доцент каф УИ _____ И.М. Насртдинов
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

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

Декан _____ФИТ_____ _____ Г.Н. Нариманова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

_____Доцент, к.ф.-м.н._____ _____ М.Е. Антипин
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____Доцент, к.ф.-м.н_____ _____ П.Н. Дробот
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 1544

1.Цели и задачи дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании электронной техники» заключаются в изучении методов компьютерного моделирования электронных свойств материалов электроники с использованием современных программных средств с целью выработки умений и навыков их использования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Компьютерные технологии в проектировании электронной техники» Б1.В.ДВ.2.2 относится к вариативной части ООП дисциплин по выбору по направлению 27.04.05 «Инноватика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

Способность выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки) **(ПК-1).**

Способность найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности **(ПК-4).**

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- знать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники;
- основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей, учитывать эти тенденции в своей профессиональной деятельности.

уметь:

- уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для моделирования
- объектов и процессов,
- решать практические задачи, представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.

владеть:

- владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;
- современными программно-аппаратными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств.
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Согласована на портале № 1544

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____5_____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	72	72			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость час	180	180			
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5			

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, ПСК)
1	Раздел 1. Общая характеристика информационных технологий. Основные понятия.	4	4	4	-	12	24	ПК-1, ПК-4
2	Раздел 2. Системный подход к компьютерной технологии в проектировании ЭТ.	3	6	2	-	10	21	ПК-1, ПК-4
3	Раздел 3. Основы математического моделирования в информационных технологиях проектирования ЭТ.	3	10	4	-	10	27	ПК-1, ПК-4
4	Раздел 4. Математические модели электрических, тепловых, механических процессов в схемах и конструкциях.	4	10	4	-	20	38	ПК-1, ПК-4
5	Раздел 5. Автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА.	4	6	4		20	34	ПК-1, ПК-4

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1	Общая характеристика информационных технологий. Основные понятия.	Определение основных понятий дисциплины и связанных с ними терминов. Роль информационных технологий в проектировании надежных ЭТ. Значение фундаментальной и математической подготовки инженера-конструктора-технолога. Предмет, цель и задачи дисциплины. Характеристика материала дисциплины и его структура. Жизненный цикл ЭТ. Иерархическое деление ЭТ по конструктивным и функциональным признакам. Представление ЭТ или любого физического процесса в ней как методической системы. Входные	4	ПК-1, ПК-4

Согласована на портале № 1544

		воздействия, внешние факторы и выходные характеристики..		
2	Системный подход к компьютерной технологии в проектировании ЭТ.	Системный подход к информационной технологии проектных исследований ЭТ. Признаки системного подхода. Основы информационных технологий системного анализа ЭТ. Системные принципы математической формализации физических процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭТ.	3	ПК-1, ПК-4
3	Основы математического моделирования в информационных технологиях проектирования ЭТ.	Роль моделей в информационных технологиях проектировании ЭТ. Классификация моделей ЭТ. Структура связей задач в методологии информационных технологий проектирования ЭТ. Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭТ. Информационные технологии исследования разбросов параметров и выходных характеристик ЭТ.	3	ПК-1, ПК-4
4	Математические модели электрических, тепловых, механических процессов в схемах и конструкциях.	Математические аналогии между физическими процессами. Построение комплексных математических моделей физических процессов, протекавших в схемах и конструкциях ЭТ. Аналитические модели в формах нелинейных вектор-функций, дифференциальных уравнений и матричных систем. Построение топологических моделей в формах эквивалентных цепей и ненаправленных графов.	4	ПК-1, ПК-4
5	Автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА.	Информационные технологии в задачах обеспечения надёжности и качества аппаратуры. Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем. Последовательность математического моделирования физических процессов ЭС в информационной технологии.	4	ПК-1, ПК-4

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						
	Последующие дисциплины					
1.	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий *(примеры)*
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-1	+	+	+		+	Тест, опрос, выполнение практических работ, отчет по лабораторной работе, контрольная работа
ПК-4	+	+	+		+	Тест, опрос, выполнение практических работ, отчет по лабораторной работе, контрольная работа

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

Согласована на портале № 1544

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические Занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Презентации с использованием вспомогательных средств (видеофильмы, слайды) и последующим обсуждением	4			4
IT-методы	0		8	8
Работа в команде	0		6	6
Case-study (метод конкретных ситуаций)	0	4	4	8
Решение ситуационных задач	0	4	0	4
Итого интерактивных занятий	4	8	18	30

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	**1**	Системы инструментальной поддержки этапов жизненного цикла объекта: управления проектными и инженерными данными (PDM), проектирования программного продукта (CASE), автоматизированного проектирования (CAD), автоматизированной технологической подготовки производства (CAM), инженерного анализа (CAE).	4	ПК-1, ПК-4
2.	**2**	Информационное обеспечение среды проектирования. Информационная модель проекта, базы данных (БД), системы управления базами данных (СУБД), распределенные БД. Интерфейсы, стеки, протоколы. Промышленные и программные интерфейсы.	6	ПК-1, ПК-4
3.	**3**	Принципы построения сетевых информационных технологий. Информационные CALS – технологии поддержки электронных средств на всех этапах жизненного цикла – технического замысла, проектирования, производства, продажи, эксплуатации и сервисного обслуживания. Управление разработкой при групповом ведении проекта.	10	ПК-1, ПК-4
4.	**4**	Конверсия библиотек P-CAD 200X в формат Altium Designer. Включение библиотек в рабочую среду Altium Designer. Поиск компонентов в интегрированных библиотеках. Настройка конфигурации графических редакторов. Конфигурация графического редактора схем.	10	ПК-1, ПК-4
5.	**5**	Проект Altium Designer. Виды проектов Altium Designer. Создание нового проекта. Включение документов в проект.	6	ПК-1, ПК-4
		ИТОГО:	36	

Согласована на портале № 1544

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	**1**	Выполнение требований ТЗ к выходным характеристикам и к нагрузкам на элементы. Понятие параметрической чувствительности выходных характеристик ЭТ к изменениям внутренних параметров.	4	ПК-1, ПК-4
2.	**2**	Системные принципы математической формализации физических процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭТ.	2	ПК-1, ПК-4
3.	**3**	Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭТ. Информационные технологии исследования разбросов параметров и выходных характеристик ЭТ.	4	ПК-1, ПК-4
4.	**4**	Построение топологических моделей в формах эквивалентных цепей и ненаправленных графов.	4	ПК-1, ПК-4
5	**5**	Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем.	4	ПК-1, ПК-4
		ИТОГО:	18	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1	**1**	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Сбор информации о компьютерных технологии в проектировании электронной техники за рубежном. Самостоятельная проработка темы: «Технические средства сетевых ИТ».	12	ПК-1 ПК-4	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
2	**2**	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Поиск сайтов организаций, занимающихся разработкой компьютерных технологии для проектирования электронной техники.	10	ПК-1 ПК-4	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
3	**3**	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Подготовка к тестированию по теме: «Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭТ».	10	ПК-1 ПК-4	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
4	**4**	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Самостоятельная проработка темы: «Специализированные пакеты программного проектирования для создания электрических схем, моделирования их работы, проектирования печатных плат, размещения цифровой электрической схемы в устройствах».	20	ПК-1 ПК-4	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
5	**5**	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Подготовка к тестированию по теме: «Последовательность математического моделирования физических процессов ЭС в информационной технологии». Самостоятельная проработка темы: «Программируемые логические ИС».	20	ПК-1 ПК-4	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
		ИТОГО:	72		

Согласована на портале № 1544

Темы контрольных работ:

1) Сравнительный обзор основных характеристик различных типов современных технических средств. Системы инструментальной поддержки этапов жизненного цикла объекта.
2) Автоматизированное проектирование аналоговых устройств. Автоматизированное проектирование цифровых устройств.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)__ не предусмотрено_____

Согласована на портале № 1544

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	3	3	4	**10**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях	12	12	12	**36**
Лабораторные работы	11	10	10	**31**
Компонент своевременности	4	4	3	**11**
Итого максимум за период:	**34**	**33**	**33**	**100**
Нарастающим итогом	**34**	**67**	**100**	**100**

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)

Согласована на портале № 1544

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература

1. Кручинин В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. – 2012. 155с. [Электронный ресурс] URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/967;
2. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 150 с. (14 экз. в библиотеке ТУСУРа).

12.2 Дополнительная литература

1. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования: учебное методическое пособие для проведения лабораторных работ / Е. Ф. Жигалова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2007. - 182 с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 182. - 15.95 р.. (Количество экземпляров в библиотеке ТУСУРа – 30 экз.);
2. AOrCAD 7.0...9.0. Проектирование электронной аппаратуры и печатных плат : научно-популярная литература / А. О. Афанасьев, С. А. Кузнецова; Ред. С. Л. Корякин-Черняк. - СПб.: Наука и Техника, 2001. - 448 с.: ил. - (Профи). - ISBN 5-94387-013-X (4 экз. в библиотеке ТУСУРа);
3. Основы проектирования электронных средств: учебное пособие: в 2 разд. / В. А. Илюшкин; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТМЦДО, 2005 - . Раздел 1. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 158 с. : ил., табл. (27 экз. в библиотеке ТУСУРа);
4.Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Микропроцессорные ЭВС/Л. А. Торгонский, Г. А. Праскурин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТУСУР, 2006 - . (20 экз. в библиотеке ТУСУРа).

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

1. Аппаратные средства вычислительной техники. Проектирование центральных и периферийных устройств электронно-вычислительных систем. Организация электронно-вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ / П. Н. Коваленко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск:, 2012. - on-line, 93 с. - Б. ц. http://edu.tusur.ru/training/publications/1355;
2. Компьютерные технологии в науке и производстве в области электронной техники: Методические рекомендации к практическим и лабораторным занятиям / Медведев Д. С. – 2012. 30 с. [Электронный ресурс] URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/1855;
3. Компьютерные технологии в науке и производстве в области электронной техники: Пособие для самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 222000.68 «Инноватика», магистерская программа «Управление инновациями в электронной технике». Для набора 2012г. / Медведев Д. С. – 2012. 33 с. [Электронный ресурс] URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/1857.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо: аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций; компьютерный класс для проведения лабораторных и самостоятельных работ.

Для проведения лекционных занятий необходимо следующее мультимедийное оборудование:

1) проектор, 2) экран, 3) стационарный компьютер или ноутбук. Для выполнения самостоятельной работы необходим компьютер, операционная система Windows, программное обеспечение Microsoft Office, выход в Internet.

Согласована на портале № 1544

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«___» _____ 201_ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**

Направление подготовки (специальность): **27.04.05 «Инноватика»**

Профиль: **«Управление инновациями в электронной технике»**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс:**1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Разработчики:
доцент, каф. УИ Дробот П.Н.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 1544

1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	Способность выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки).	**Знать:** как выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки). **Уметь:** выбирать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки). **Владеть:** навыками разработки технологии осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки).
ПК-4	Способность найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	**Знать:** как найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности. **Уметь:** найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности. **Владеть:** навыками выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1 Способность выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки).

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Согласована на портале № 1544

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	**Знать:** как выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки).	**Уметь:** выбирать (разработывать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки).	**Владеть:** навыками разработки технологии осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки).
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Интерактивные практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные работы; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лабораторные работы; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторным работам; • Собеседование;	• Отчет по лабораторным работам; • Экзамен

Согласована на портале № 1544

		• Экзамен	

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями при выборе и разработке технологий осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования.	Обладает диапазоном практических умений выбора и разработки технологий осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования.	Владеет навыками выбора и разработки технологий осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает общими знаниями при выборе и разработке технологий коммерциализации результатов научного исследования.	Обладает диапазоном практических умений выбора технологий коммерциализации результатов научного исследования.	Владеет навыками выбора технологий осуществления коммерциализации результатов научного исследования.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями при выборе технологий коммерциализации результатов научного исследования.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.	Работает при прямом наблюдении при выборе технологий осуществления коммерциализации результатов научного исследования.

2.2 Компетенция ПК-4

ПК-4 Способность найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	**Знать:** как найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	**Уметь:** найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	**Владеть:** навыками выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.

Согласована на портале № 1544

Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Интерактивные практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные работы; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лабораторные работы; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторным работам; • Собеседование; • Экзамен	• Отчет по лабораторным работам; • Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	Обладает диапазоном практических умений выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	Владеет навыками выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.
Хорошо (базовый уровень)	Знает в общих чертах, как найти оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	Умеет частично выбирать оптимальные решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.	Владеет отдельными навыками выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями выбора оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.	Работает при прямом наблюдении при выборе а оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции.

Согласована на портале № 1544

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Темы практических занятий

1. Выполнение требований ТЗ к выходным характеристикам и к нагрузкам на элементы.
2. Понятие параметрической чувствительности выходных характеристик ЭТ к изменениям внутренних параметров.
3. Системные принципы математической формализации физических процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭТ.
4. Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭТ.
5. Информационные технологии исследования разбросов параметров и выходных характеристик ЭТ.
6. Построение топологических моделей в формах эквивалентных цепей и ненаправленных графов.
7. Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем.

3.2 Темы для самостоятельного изучения

1. Технические средства сетевых ИТ
2. Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭТ
3. Специализированные пакеты программного проектирования для создания электрических схем, моделирования их работы, проектирования печатных плат, размещения цифровой электрической схемы в устройствах
4. Последовательность математического моделирования физических процессов ЭС в информационной технологии
5. Программируемые логические ИС

3.3 Темы контрольных работ:

1) Сравнительный обзор основных характеристик различных типов современных технических средств. Системы инструментальной поддержки этапов жизненного цикла объекта.

2) Автоматизированное проектирование аналоговых устройств. Автоматизированное проектирование цифровых устройств.

3.4 Темы лабораторных практикумов:

1. Системы инструментальной поддержки этапов жизненного цикла объекта: управления проектными и инженерными данными (PDM), проектирования программного продукта (CASE), автоматизированного проектирования (CAD), автоматизированной технологической подготовки производства (CAM), инженерного анализа (CAE).
2. Информационное обеспечение среды проектирования. Информационная модель проекта, базы данных (БД), системы управления базами данных (СУБД), распределенные БД.
3. Интерфейсы, стеки, протоколы. Промышленные и программные интерфейсы.
4. Принципы построения сетевых информационных технологий. Информационные CALS – технологии поддержки электронных средств на всех этапах жизненного цикла – технического

Согласована на портале № 1544

замысла, проектирования, производства, продажи, эксплуатации и
5. сервисного обслуживания. Управление разработкой при групповом ведении проекта.
6. Конверсия библиотек P-CAD 200X в формат Altium Designer. Включение библиотек в рабочую среду Altium Designer. Поиск компонентов в интегрированных библиотеках.
7. Настройка конфигурации графических редакторов. Конфигурация графического редактора схем.
8. Проект Altium Designer. Виды проектов Altium Designer. Создание нового проекта. Включение документов в проект.

3.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определение основных понятий дисциплины и связанных с ними терминов.
2. Роль информационных технологий в проектировании надежных ЭТ.
3. Значение фундаментальной и математической подготовки инженера-конструктора-технолога.
4. Предмет, цель и задачи дисциплины.
5. Характеристика материала дисциплины и его структура.
6. Жизненный цикл ЭТ.
7. Иерархическое деление ЭТ по конструктивным и функциональным признакам.
8. Представление ЭТ или любого физического процесса в ней как методической системы.
9. Входные воздействия, внешние факторы и выходные характеристики.
10. Системный подход к информационной технологии проектных исследований ЭТ.
11. Признаки системного подхода.
12. Основы информационных технологий системного анализа ЭТ.
13. Системные принципы математической формализации физических процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭТ.
14. Роль моделей в информационных технологиях проектировании ЭТ.
15. Классификация моделей ЭТ.
16. Структура связей задач в методологии информационных технологий проектирования ЭТ.
17. Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭТ.
18. Информационные технологии исследования разбросов параметров и выходных характеристик ЭТ.
19. Математические аналогии между физическими процессами.
20. Построение комплексных математических моделей физических процессов, протекавших в схемах и конструкциях ЭТ.
21. Аналитические модели в формах нелинейных вектор-функций, дифференциальных уравнений и матричных систем.
22. Построение топологических моделей в формах эквивалентных цепей и ненаправленных графов.
23. Информационные технологии в задачах обеспечения надёжности и качества аппаратуры.
24. Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем.
25. Последовательность математического моделирования физических процессов ЭС в информационной технологии.

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы: методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература

1. Кручинин В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. – 2012. 155с.

Согласована на портале № 1544

[Электронный ресурс] URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/967;
2. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 150 с. (14 экз. в библиотеке ТУСУРа).

4.2 Дополнительная литература

1. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования: учебное методическое пособие для проведения лабораторных работ / Е. Ф. Жигалова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2007. - 182 с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 182. - 15.95 р.. (Количество экземпляров в библиотеке ТУСУРа – 30 экз.);
2. AOrCAD 7.0...9.0. Проектирование электронной аппаратуры и печатных плат : научно-популярная литература / А. О. Афанасьев, С. А. Кузнецова; Ред. С. Л. Корякин-Черняк. - СПб.: Наука и Техника, 2001. - 448 с.: ил. - (Профи). - ISBN 5-94387-013-X (4 экз. в библиотеке ТУСУРа);
3. Основы проектирования электронных средств: учебное пособие: в 2 разд. / В. А. Илюшкин; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТМЦДО, 2005 - . Раздел 1. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 158 с. : ил., табл. (27 экз. в библиотеке ТУСУРа);
4.Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Микропроцессорные ЭВС/Л. А. Торгонский, Г. А. Праскурин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТУСУР, 2006 - . (20 экз. в библиотеке ТУСУРа).

4.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

1. Аппаратные средства вычислительной техники. Проектирование центральных и периферийных устройств электронно-вычислительных систем. Организация электронно-вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ / П. Н. Коваленко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск:, 2012. - on-line, 93 с. - Б. ц. http://edu.tusur.ru/training/publications/1355;
2. Компьютерные технологии в науке и производстве в области электронной техники: Методические рекомендации к практическим и лабораторным занятиям / Медведев Д. С. – 2012. 30 с. [Электронный ресурс] URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/1855;
3. Компьютерные технологии в науке и производстве в области электронной техники: Пособие для самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 222000.68 «Инноватика», магистерская программа «Управление инновациями в электронной технике». Для набора 2012г. / Медведев Д. С. – 2012. 33 с. [Электронный ресурс] URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/1857.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо: аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций; компьютерный класс для проведения лабораторных и самостоятельных работ.
Для проведения лекционных занятий необходимо следующее мультимедийное оборудование:
1) проектор, 2) экран, 3) стационарный компьютер или ноутбук. Для выполнения самостоятельной работы необходим компьютер, операционная система Windows, программное обеспечение Microsoft Office, выход в Interne

Согласована на портале № 1544