

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТГУСУР) (СУР)



УТВЕРЖДАЮ
Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **11.03.04 (210100.62) – «Электроника и наноэлектроника»**

Профиль **«Промышленная электроника»**,

Форма обучения **очная**

Факультет **электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра **промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс 2,3 Семестр 4,5

Учебный план набора 2013года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Семестр 5	Всего	Единицы
1	Лекции	Не предусмотрено			
2	Практические занятия	102	64	168	часов
3	Всего аудиторных занятий	102	64	166	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	12	32	часов
5	Самостоятельная работа студентов (СРС)	78	44	122	часов
6	Всего	180	108	288	часов
7	Общая трудоемкость	180	108	288	часов
	Зачетные единицы трудоемкости	5	3	8	ЗЕТ

Зачет четвертый семестр

Зачет с оценкой пятый семестр

Томск 2016

Согласована на портале №

7313

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования в соответствии (ФГОС ВО) по направлению подготовки **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»** утвержденного приказом №218 от 12.03.2015г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «27» ноября 2015 г., протокол №36.

Разработчик
Доцент каф. ПРЭ

Зубакин А.Г.

Зав. кафедрой ПРЭ
профессор

Михальченко С.Г.

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

Декан ФЭТ, доцент

Воронин А.И.

Зав. профилирующей кафедрой ПрЭ,
профессор

Михальченко С.Г.

Зав. выпускающей кафедрой ПрЭ,
профессор

Михальченко С.Г.

Эксперты:

/ Председатель метод. комиссии ФЭТ

Чистоедова И.А.

Зам. зав. каф. ПРЭ, профессор

Легостаев Н.С.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель и задачи дисциплины:

Обучение студентов навыкам инженерного труда –ознакомление и работа с компонентами электронной базы, изучение и отработка приемов монтажа и пайки электронных схем, применение измерительных приборов для контроля работоспособности элементов и собранных схем, изучение методов исследования электротехнических и электронных устройств и систем, приборов с использованием методов математического моделирования и современных программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Курс «Учебно –исследовательская работа» входит в вариативную часть математического естественнонаучного цикла дисциплин подготовки бакалавров направления 210100 – «Электроника и наноэлектроника».

Дисциплина является предшествующей для всех дисциплин профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых студентам необходимо для изучения данной дисциплины: дисциплины профессионального, математического и естественнонаучного циклов образовательной программы бакалавриата по направлению 210100 Электроника и наноэлектроника: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики-ОПК-1;
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат- ОПК-2;
- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования -ПК-1
- способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения -ПК-2;
- готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций- ПК-3;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные);
- назначение и применение припоев, флюсов для пайки электронных схем;
- температурные режимы пайки элементов схем;
- назначение и принципы работы основных измерительных приборов;
- основные понятия теории погрешности

–методы математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике;

уметь:

- применять свои знания к решению практических задач;
- читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники;
- пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов;
- адекватно ставить задачи исследования и оптимизации на основе методов математического моделирования;
- выбирать и применять методы и компьютерные системы моделирования;

владеть:

- современными методами математического моделирования;
- методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области;
- методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и научных исследованиях, численными методами их решения с использованием современных программных средств компьютерного моделирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	семестр	
Аудиторные занятия (всего)	288	4	5
В том числе:			
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены		
Практические занятия (ПЗ)	166	102	64
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	122	78	44
В том числе:			
Реферат	30	30	0
Изучение литературы	62	48	14
Итоговая аттестация – Диф. зачет	30		30
Общая трудоемкость час	288	180	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	8	5	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ПЗ	СРС	Всего	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение. Решение инженерных и научно-исследовательских задач	4	4	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
2	Методы моделирования устройств и систем, приборов и технологий ЭиНЭ	16	16	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Информатика. Вычислительные методы. Моделирование физических процессов.	34	22	56	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
4	Информатика. Вычислительные методы. Расчет электронных цепей в MathCad	32	16	48	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
5	Обработка экспериментальных данных	16	16	32	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
6	Прогнозирование состояния приборов и устройств нанoeлектроники	16	16	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ПЗ	СРС	Всего	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
7	Поиск оптимальных решений при расчете электронных схем	16	16	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
8	Учебный практикум по работе с радиоэлектронными компонентами, разработкой и сборкой узлов РЭА	32	16	48	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	ИТОГО:	166	122	288	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям) не предусмотрено

5.3. Темы рефератов по УиР

- 1) МГД генераторы
- 2) Токомак- ИТЭР
- 3) Орбитальные источники питания.
- 4) Солнечная энергетика.
- 5) Геотермальные электростанции.
- 6) Будущее ветроэнергетики.
- 7) Накопители энергии.
- 8) Маховичные накопители
- 9) Передача энергии на расстояние
- 10) Применение линейных электродвигателей.
- 11) Космический лифт.
- 12) Сварочные преобразователи.
- 13) Роботы в доме
- 14) Охранная сигнализация.
- 15) Детекторы лжи.
- 16) Металлоискатель.
- 17) Предвестники отказов.
- 18) Определение работоспособности РЭА.
- 19) Прогнозирование состояния РЭА.
- 20) Методы распознавания.
- 21) Иридодиагностика.
- 22) Шифровка дешифровка сообщений
- 23) Медицинская электроника
- 24) Определение времени адаптации.

5.4. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1	Физика	+	+				
2	Математика	+	+				
3	Теоретические основы электротехники	+		+			
4	Микроэлектроника (схемотехника)	+		+			
5	Метрология, стандартизация и технические измерения	+	+				
Последующие дисциплины							
1	Силовые цепи устройств энергетической электроники	+	+				
2	Электронные промышленные устройства	+		+			
3	Робототехника	+		+			+
4	САПР электронных схем	+	+	+	+		
5	Научно –исследовательская работа		+	+	+	+	

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

Компетенции	ПЗ	СРС	Формы контроля
ОПК-1	+	+	Реферат, презентация, моделирование
ОПК-2	+	+	Реферат, презентация, моделирование
ПК-1	+	+	Реферат, презентация, моделирование
ПК-2	+	+	Реферат, презентация, моделирование
ПК-3	+	+	Реферат, презентация

КР - контрольная работа

6. Методы и формы организации обучения (ФОО)

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Формы	ПЗ, час.	Всего
	Работа в команде	6	6
	<i>Case-study</i> (метод конкретных ситуаций)	6	6
	Мини-лекция (выступление в роли обучающего)	8	8
	Тест	6	6
	Занятие-консультация	6	6
	Итого интерактивных занятий	32	32

7. Лабораторный практикум: не предусмотрен

8. Балльно-рейтинговая система

Шкала рейтинга

Вид работы	Объем работы	Оценка единицы объема работы	Макс. количество баллов
Посещение занятий	90 часов	0.36 бал/час	27
Тесты, КР	6 работ	5 баллов/работу	30
Реферат (творческое задание)		20	43
Итого			100

Семестровая балльная раскладка

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала сем.	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс.балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	10	10	7	27
Выполнение тестов и КР	10	10	10	30
Реферат (творческое задание)	10	10	23	43
Итого максимум за период:	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

Удовлетворительная оценка (3) автоматически выставлена быть не может.

При рейтинге менее 80 баллов сдача диф. зачет является обязательной. Допуск к диф. зачету составляет 60 баллов.

При рейтинге ≥ 80 баллов оценка может быть проставлена на основании текущего рейтинга после собеседования с преподавателем. При сдаче зачета рейтинг может быть повышен.

КР, пропущенные без уважительных причин, впоследствии выполняются с нулевым рейтингом.

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

Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	90 - 100	A (отлично)
4(хорошо)	85-89	B (очень хорошо)
	75-84	C (хорошо)
	70-74	D (удовлетворительно)
3(удовлетворительно)	65-69	E (посредственно)
	60 - 64	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1. Основная литература

- 1) Зубакин А.Г. Учебно –исследовательская работа. 2012 г. -44с. -[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>. свободный.

9.2. Дополнительная литература

- 1) Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. – Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с. (36 шт.)
- 2) Хатников В.И., Шутенков А.В. Учебный практикум по рабочим профессиям. Учебное пособие. ТУСУР, 2007,90с. (65 шт.)
- 3) Бахвалов Н.С., Жидков Н.Л., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 632 с. (130 шт.)
- 4) Основы численных методов: Учебное пособие для вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - М. : Физматлит, 2005. - 300[4] с.2. (32 шт.)
- 5) Вержбицкий В. М. Основы численных методов: Учебник для вузов. - М. : Высшая школа, 2005. – 847 с. (60 шт.)
- 6) Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (20 шт.)
- 7) MATLAB: Анализ, идентификация и моделирование систем: Специальный Справочник / В. Дьяконов, В. Круглов. - СПб. : Питер, 2002. - 448 с. (7 шт.)
- 8) Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы.-М.: Энергоатомиздат, 2005г. 357с.(7 шт.)
- 9) Капилевич Р.М., Битнер Л.Р. Материалы и элементы электронной техники. Учебно-методическое пособие. ТУСУР, 2005г. 34с. (71 шт.)

9.3. Учебно-методические пособия для практической и самостоятельной работы

- 1) Зубакин А.Г. Статистические методы контроля и управления технологическим процессом. Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar>.свободный. 2012г. -23с.(для самостоятельной работы).

- 2) Зубакин А.Г. Прогнозирование состояния РЭА, технологического процесса, приборов микроэлектроники экстраполяционным методом. Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>. свободный. 2012г. -11с.(для практических занятий).

- 3) ОС ТУСУРа 6.1-97. Образовательный стандарт ВУЗа. Система образовательных стандартов.

Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://esau.tusur.ru/docs/oformlen.zip>. свободный.

- 4) ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost2737.html>. свободный.

10. Программное обеспечение – лицензионное: Matlab/Simulink, MathCAD, L Spise;

11. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
– поисковые системы Google, Rambler.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Практические занятия проводятся в мультимедийной аудитории, в компьютерном классе, оснащенном 16 компьютерами с программным обеспечением по п. 10.

Разработчик: доцент кафедры ПрЭ _____ А.Г.Зубакин

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П. Е. Троян

« ___ » _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (УИР)

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.04 (210100.62) – «Электроника и наноэлектроника» (полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Промышленная электроника» _____
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет электронной техники (ФЭТ) _____
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс _____ 2,3 _____ **Семестр** _____ 4,5 _____

Учебный план набора 2013 _____ года и последующих лет.

Зачет _____ четвертый _____ семестр

Диф. зачет _____ 5 _____ семестр

Экзамен _____ семестр

Томск 2016

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 компетенции
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Должен знать-различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные); назначение и применение припоев, флюсов для пайки электронных схем; температурные режимы пайки элементов схем; назначение и принципы работы основных измерительных приборов; основные понятия теории погрешности; методы математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике;
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Должен уметь применять свои знания к решению практических задач; читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники; пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов; адекватно ставить задачи исследования и оптимизации на основе методов математического моделирования; выбирать и применять методы и ком-
ПК-1	способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	

ПК-2	способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	компьютерные системы моделирования; Должен владеть современными методами математического моделирования; методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и научных исследованиях, численными методами их решения с использованием современных программных средств компьютерного моделирования.
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	

1 Реализация компетенций

1.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

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	Основные положения научной картины мира; законы теории электрических цепей; основные понятия теории погрешно-	Строить физическую и математическую модель исследуемого устройства. Решать задачи ее исследования.	Владеть современными методами математического моделирования; интерпретировать результаты исследо-

	сти. Основы теории вероятностей и математической статистики.		вания.
Виды занятий	Практические занятия Групповые консультации;	Выполнение домашнего задания; Самостоятельная работа	Творческие задания презентации
Используемые средства оценивания	Контрольная работа; домашнее задание; зачет	Оформление отчетности; Конспект зачет	Защита отчетов по самостоятельной работе зачет

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

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, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворите	Обладает	Обладает основ-	Работает при

льно (пороговый уровень)	базовыми общими знаниями	ными умениями, требуемыми для выполнения про- стых задач	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)	<i>представлять</i> способы и результаты использования различных физических моделей; <i>обосновывать</i> выбор метода и план решения задачи	<i>Выбрать и построить,</i> модель исследуемого устройства. <i>Решать</i> задачи ее исследования.	<i>демонстрировать</i> современные методы моделирования; <i>интерпретировать</i> результаты исследования.
Хорошо (базовый уровень)	<i>излагать</i> выбор метода решения задачи; <i>формулировать</i> план решения задачи;	<i>подготовить</i> для эксперимента необходимое оборудование; <i>рассчитать</i> необходимые характеристики исследуемого процесса	<i>иллюстрировать</i> результаты исследования.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>воспроизводить</i> основные понятия, физические факты, идеи; <i>перечислять</i> основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	<i>подготовить</i> приборы, указанные в описании лабораторной работы; <i>показать</i> результаты своей работы	<i>демонстрировать</i> результаты исследования.

1.2 Компетенция ОПК-2

опк-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

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	<i>Знать</i> основные законы теории электрических цепей; <i>излагать</i> основные понятия теории погрешности; <i>представлять</i> методы математического моделирования,	Строить физическую и математическую модель исследуемого устройства. Решать задачи ее исследования.	Владеть современными методами математического моделирования; <i>интерпретировать</i> результаты исследования.
Виды занятий	Практические занятия Групповые консультации;	Выполнение домашнего задания; Самостоятельная работа	Творческие задания презентации
Используемые средства оценивания	Тест; Контрольная работа; Выполнение домашнего задания; зачет	Оформление отчетности; Конспект самостоятельной работы зачет	Защита отчетов по самостоятельной работе зачет

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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>определять</i> способы и результаты использования различных физических моделей; <i>формулировать</i> выбор метода и план решения задачи	<i>Выбрать и построить,</i> модель исследуемого устройства. <i>Решать</i> задачи ее исследования.	<i>демонстрировать</i> способность выявлять естественно научную сущность проблем <i>применять</i> соответствующий физико-математический аппарат
Хорошо (базовый уровень)	<i>представлять</i> способы и результаты использования различных физических моделей; <i>излагать</i> выбор метода и план решения задачи	<i>выбрать</i> для эксперимента необходимое оборудование; <i>показать</i> методы решения задач <i>рассчитать</i> необходимые характеристики исследуемого процесса	<i>интерпретировать</i> результаты использования различных физических моделей критически осмысливает полученные знания;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>перечислять</i> способы и результаты использования различных физических моделей; <i>представлять</i> выбор метода и план решения задачи	<i>подготовить</i> приборы, указанные в описании лабораторной работы; <i>показать</i> результаты своей работы	владеет терминологией предметной области знания; способен корректно представить знания в математической форме

1.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<i>Знает</i> характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, методы решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей электронных устройств	Умеет строить математические модели электронных устройств; выбирать методы анализа и моделирования, необходимые для решения поставленной задачи; анализировать результаты моделирования, использовать их при расчете и выборе элементов устройств преобразования при заданных условиях	Владеет способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, <i>может применять</i> , стандартные программные средства их компьютерного моделирования
Виды занятий	Практические занятия Групповые консультации;	Выполнение домашнего задания; Самостоятельная работа	Творческие задания презентации
Используемые средства оценивания	Тест; Контрольная работа; Выполнение домашнего	Оформление отчетности; Конспект самостоятельной работы зачет	Защита отчетов по самостоятельной работе зачет

	задания; зачет		
--	-------------------	--	--

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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>Знает</i> характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, методы решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей электронных устройств	Умеет строить математические модели электронных устройств; выбирать методы анализа и моделирования, необходимые для решения поставленной задачи; анализировать результаты моделирования, использовать их при расчете и выборе элементов устройств преобразования при заданных условиях	Владеет способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, <i>может применять</i> , стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	<i>определять, описывать, воспроизводить, перечислять, называть,</i>	• <i>рас- считать, по- строить, по- казать, ре- шить, подго-</i>	<i>применять, вычислять, классифициро- вать, строить, демонстриро-</i>

	<i>формулировать, и т.п.</i>	<i>товить, вы-брать и т.п.</i>	<i>вать, иллю-стрировать, интерпретиро-вать, модифи-цировать, опе-рировать, орга-низовывать</i>
Хорошо (базовый уровень)	<i>описывает</i> харак-теристики элементов электрических цепей постоянного и пере-менного токов, <i>методы решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей элект-ронных устройств</i>	Умеет <i>подго-товить</i> матема-тические модели электронных устройств; <i>показать</i> ме-тоды анализа и моделирования, необходимые для решения постав-ленной задачи; <i>анализировать</i> результаты мо-делирования, использовать их при расчете и выборе элемен-тов устройств преобразования при заданных условиях	Владеет спо-собностью <i>де-монстрировать</i> простейшие фи-зические и ма-тематические модели прибо-ров, схем, устройств и установок элект-роники и нано-электроники различного функциональ-ного назначе-ния, <i>может при-менять</i> , стан-дартные про-граммные сред-ства их компь-ютерного моде-лирования
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Может <i>перечис-лять</i> характеристики элементов электри-ческих цепей постоянного и переменного токов, <i>методы решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей элект-</i>	умеет строить ММ основных схем ; <i>проводить</i> анализ процес-сов, происходя-щих в моделиру-емых устрой-ствах ; <i>представ-</i>	владеет тер-минологией в области моде-лирования; <i>может обна-ружить и ис-править не-сложную ошиб-ку;</i> <i>работает в команде.</i>

	тронных устройств	лять результа- ты своей рабо- ты	
--	-------------------	--	--

1.4 Компетенция ПК-2

ПК-2: способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает оборудование и методы экспериментального исследования устройств преобразовательной техники .	Умеет выбрать необходимую методику измерений, представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде	Владеет практическими навыками экспериментального исследования преобразователей, в том числе и с применением компьютерных технологий.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Групповые консультации ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа 	<ul style="list-style-type: none"> • Творческие задания • презентации
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Тест; • Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • зачет 	<ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчетности; • Конспект самостоятельной работы • зачет 	<ul style="list-style-type: none"> • Защита отчетов по самостоятельной работе • зачет

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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<p><i>знать</i> оборудование и методы экспериментального исследования преобразовательных устройств;</p> <p><i>определять</i> зависимости между различными характеристиками преобразовательных устройств;</p> <p><i>представлять</i> отличие реального, физического устройства от его теоретического аналога;</p> <p><i>описывать</i> методику экспериментального исследования.</p>	<p><i>выбрать</i> оборудование и методы экспериментального исследования;</p> <p><i>построить</i> необходимы зависимости для подтверждения основных теоретических положений.</p>	<p>может руководить проведением эксперимента;</p> <p>свободно владеет способами представления физической информации в графической и математической форме.</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p><i>представлять</i> оборудование и методы экспериментального исследования преобразовательных устройств;</p> <p><i>излагать</i> методику экспериментального исследования.</p>	<p>готовит для эксперимента необходимое оборудование;</p> <p>применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;</p> <p>умеет корректно выразить и аргументированно обосновывать</p>	<p>критически осмысливает полученные результаты;</p> <p>компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде);</p> <p>владеет разными способами</p>

		положения теории преобразовательных устройств.	представления полученной информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	дает определения основных понятий, зависимостей; воспроизводит основные положения экспериментального исследования; знает основные методы экспериментального исследования.	использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять результаты своей работы	владеет терминологией предметной области знания; работает при прямом наблюдении. способен корректно представить результаты исследования.

1.5 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 14.

Таблица 14– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает способы и методы экспериментального исследования может <i>формулировать результаты анализа.</i>	Умеет представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде, <i>подготовить</i> необходимые материалы для отчета.	Может <i>интерпретировать</i> результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> Практические занятия 	<ul style="list-style-type: none"> Выполнение домашнего 	<ul style="list-style-type: none"> Творческие задания

	<ul style="list-style-type: none"> • Групповые консультации ; 	<ul style="list-style-type: none"> • задания; • Самостоятельная работа 	<ul style="list-style-type: none"> • презентации
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Тест; • Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • зачет 	<ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчетности; • Конспект самостоятельной работы • зачет 	<ul style="list-style-type: none"> • Защита отчетов по самостоятельной работе • зачет

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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает способы и методы экспериментального исследования может <i>формулировать результаты анализа.</i>	Умеет представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде, <i>подготовить</i> необходимые материалы для отчета.	Может <i>интерпретировать</i> результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
Хорошо (базовый уровень)	<i>Может формулировать</i> способы и методы экспериментального исследования может <i>объяснить</i>	Умеет <i>показать</i> результаты эксперимента в удобном для анализа виде, <i>подготовить</i> необходимые матери-	Может <i>демонстрировать</i> результаты исследований, представлять материалы в виде

	результаты исследований	алы для отчета.	отчетов, презентаций.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>Может перечислять</i> способы и методы экспериментального исследования <i>может объяснить</i> результаты исследований	Умеет <i>подготовить</i> результаты эксперимента в удобном для анализа виде	Может <i>демонстрировать</i> результаты исследований, представлять материалы в виде отчетов.

2 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

Темы рефератов по УиР

- 1) МГД генераторы
- 2) Токомак- ИТЭР
- 3) Орбитальные источники питания.
- 4) Солнечная энергетика.
- 5) Геотермальные электростанции.
- 6) Будущее ветроэнергетики.
- 7) Накопители энергии.
- 8) Маховичные накопители
- 9) Передача энергии на расстояние
- 10) Применение линейных электродвигателей.
- 11) Космический лифт.
- 12) Сварочные преобразователи.
- 13) Роботы в доме
- 14) Охранная сигнализация.
- 15) Детекторы лжи.
- 16) Металлоискатель.
- 17) Предвестники отказов.
- 18) Определение работоспособности РЭА.
- 19) Прогнозирование состояния РЭА.
- 20) Методы распознавания.
- 21) Иридодиагностика.
- 22) Шифровка дешифровка сообщений
- 23) Медицинская электроника
- 24) Определение времени адаптации.

Темы индивидуальных заданий по самостоятельной работе

- 1) Статистические методы контроля и управления технологическим процессом
- 2) Прогнозирование состояния РЭА, технологического процесса, приборов микроэлектроники экстраполяционным методом.

Контрольная работа

- 1) Моделирование физических процессов.
- 2) Расчет электронных цепей в MathCad.

Вопросы по зачету

- 1) Искусство программирования, структурирование: блоки, связи.
- 2) аналоговая дискретная схема, математика.
- 3) Паскаль языки программирования структура: описательная, исполняемая части. Примитивы
- 4) Программирование в MathCad.
- 5) метод половинного деления.
- 6) Решение диф. Уравнений. Метод Рунге-Куты, Эйлера.
- 7) Противоречие в решении дифференциальных уравнений в дискретной форме, погрешность.
- 8) Моделирование, оптимизация. Область существования.
- 9) В каких случаях используется прогнозирование с экстраполяцией?
- 10) Задачи прогнозирования на различных стадиях жизненного цикла продукции.
- 11) Как выделить детерминированную составляющую наблюдаемого процесса?
- 12) Как определяется вид кривой соответствующей детерминированной части процесса?
- 13) Что определяет погрешность прогноза?
- 14) Какие допущения делаются при составлении прогноза экстраполяцией?
- 15) Алгоритм составления прогноза.
- 16) Определение законов распределения случайной величины;
- 17) Определение точности, настроенности и устойчивости ТП;
- 18) Обработка экспериментальных данных;
- 19) Создание математических моделей;

3 Методические материалы

Основная литература

- 1) Зубакин А.Г. Учебно –исследовательская работа. 2012 г. -44с. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>. свободный.

Дополнительная литература

- 1) Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка

- данных. – Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с. (36 шт.)
- 2) Хатников В.И., Шутенков А.В. Учебный практикум по рабочим профессиям. Учебное пособие. ТУСУР, 2007,90с. (65 шт.)
 - 3) Бахвалов Н.С., Жидков Н.Л., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 632 с. (130 шт.)
 - 4) Основы численных методов: Учебное пособие для вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - М. : Физматлит, 2005. - 300[4] с.2. (32 шт.)
 - 5) Вержбицкий В. М. Основы численных методов: Учебник для вузов. - М. : Высшая школа, 2005. – 847 с. (60 шт.)
 - 6) Руководство по методам вычислений и приложения МATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (20 шт.)
 - 7) MATLAB: Анализ, идентификация и моделирование систем: Специальный Справочник / В. Дьяконов, В. Круглов. - СПб. : Питер, 2002. - 448 с. (7 шт.)
 - 8) Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы.-М.: Энергоатомиздат, 2005г. 357с.(7 шт.)
 - 9) Капилевич Р.М., Битнер Л.Р. Материалы и элементы электронной техники. Учебно-методическое пособие. ТУСУР, 2005г. 34с. (71 шт.)

Учебно-методические пособия для практической и самостоятельной работы

1) Зубакин А.Г. Статистические методы контроля и управления технологическим процессом. Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar>. свободный. 2012г. -23с.(для самостоятельной работы).

2) Зубакин А.Г. Прогнозирование состояния РЭА, технологического процесса, приборов микроэлектроники экстраполяционным методом. Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>. свободный. 2012г. -11с.(для практических занятий).

3) ОС ТУСУРа 6.1-97. Образовательный стандарт ВУЗа. Система образовательных стандартов.

Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://esau.tusur.ru/docs/oformlen.zip>, свободный.

4) ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost2737.html>, свободный.