МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е. Троян**
«03» _____ 2016 г.

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

36 27 11 15

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.

Согласована на портале №
7313

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

Согласована на портале №

-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 наноэлектроники	16	16	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Согласована на портале №

№ 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.

Согласована на портале № 7313

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

Формы / Методы	ПЗ, час.	**Всего**
Работа в команде	6	6
Case-study (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

Согласована на портале №
7313

8. Балльно-рейтинговая система

Шкала рейтинга

Вид работы	Объем работы	Оценка единицы объема работы	Макс. количество баллов
Посещение занятий	90 часов	0.3б 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**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Согласована на портале №

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. Структураи правила оформления. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http: //www, gosthelp. ru/gost/gost27 37 . 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

Согласована на портале №
7313

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

Согласована на портале № 7313

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

Согласована на портале № 7313

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	пьютерные 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-

Согласована на портале № 7313

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

Согласована на портале № 7313

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

Согласована на портале № 7313

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	*Знать* основные законы теории электрических цепей; *излагать* основные понятия теории погрешности; *представлять* методы математического моделирования,	Строить физическую и математическую модель исследуемого устройства. Решать задачи ее исследования.	Владеть современными методами математического моделирования; *интерпретировать* 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

Согласована на портале № 7313

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

Согласована на портале № 7313

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	*Знает* характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, *м*етоды 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, *может применять*, 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

Согласована на портале № 7313

	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)	*Знает* характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, *м*етоды 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, *может применять*, стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	определять, описывать, воспроизводить, перечислять, называть,	• *рассчитать, построить, показать, решить, подго-*	*применять, вычислять, классифицировать, строить, демонстриро-*

Согласована на портале № 7313

	формулировать, и т.п.	*товить, выбрать и т.п.*	*вать, иллюстрировать, интерпретировать, модифицировать, оперировать, организовывать*
Хорошо (базовый уровень)	*описывает* характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, *м*етоды решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей электронных устройств	Умеет *подготовить* математические модели электронных устройств; *показать* 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 *демонстрировать* простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, *может применять*, стандартные программные средства их компьютерного моделирования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Может *перечислять* характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, *м*етоды решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей элек-	умеет строить ММ основных схем ; проводить анализ процессов, происходящих в моделируемых устройствах ; представ-	владеет терминологией в области моделирования; может обнаружить и исправить несложную ошибку; работает в команде.

Согласована на портале № 7313

	тронных устройств	лять результаты своей работы	

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	• 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

Согласована на портале № 7313

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

Согласована на портале № 7313

		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 виды 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 *формулировать результаты анализа*.	Умеет представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде, *подготовить* необходимые материалы для отчета.	Может *интерпретировать* результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
Виды занятий	• Практические занятия	• Выполнение домашнего	• Творческие задания

Согласована на портале № 7313

	• Групповые консультации;	задания; • Самостоятельная работа	• 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 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 *формулировать результаты анализа*.	Умеет представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде, *подготовить* необходимые материалы для отчета.	Может *интерпретировать* результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
Хорошо (базовый уровень)	*Может формулировать* способы и методы экспериментального исследования может *обьяснить*	Умеет *показать* результаты эксперимента в удобном для анализа виде, *подготовить* необходимые матери-	Может *демонстрировать* результаты исследований, представлять материалы в виде

Согласована на портале № 7313

	результаты исследований	алы для отчета.	отчетов, презентаций.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	*Может перечислять* способы и методы экспериментального исследования может *обьяснить* результаты исследований	Умеет *подготовить* результаты эксперимента в удобном для анализа виде	Может *демонстрировать* 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.

Согласована на портале № 7313

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-Кута, 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

Согласована на портале № 7313

данных. – Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с. (3**6** 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.)

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. Структураи правила оформления. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http: //www, gosthelp. ru/gost/gost27 37 . html, свободный.

Согласована на портале № 7313