МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
4	Самостоятельная работа	114	114	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12840

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 43 от « 1 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ПрЭ _____ Зубакин А. Г.

Заведующий обеспечивающей каф.
ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Эксперты:

Зам. зав. каф. ПРЭ, профессор
ТУСУР, каф. ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 12840

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение в процессе проведения работы навыков научно-технической, творческой и исследовательской деятельности;

– освоение методов оценки работоспособности и диагностики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» (Б1.В.ДВ.6.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Аналоговая электроника, Инженерные расчеты в Matcad, Информационные технологии, Математическое моделирование и программирование, Метрология, стандартизация и технические измерения.

Последующими дисциплинами являются: Основы преобразовательной техники, Электронные промышленные устройства, Энергетическая электроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-2 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-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** -различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные); -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 6.0 зачетных единицы и представлена в

Согласована на портале № 12840

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	114	114
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1 Анализ задания и составление плана работ Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ Статистические методы контроля и управления технологическими процессами Оформление отчета и защита результатов исследований VI семестр Диагностическое обеспечение электронных приборов и устройств Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения Поиск оптимального решения Изготовление макета, проведение настройки и исследований Оформление отчета и защита результатов исследований	102	114	216	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	102	114	216	
Итого	102	114	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

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

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

Согласована на портале № 12840

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин
	1
Предшествующие дисциплины	
1 Аналоговая электроника	+
2 Инженерные расчеты в Matcad	+
3 Информационные технологии	+
4 Математическое моделирование и программирование	+
5 Метрология, стандартизация и технические измерения	+
Последующие дисциплины	
1 Основы преобразовательной техники	+
2 Электронные промышленные устройства	+
3 Энергетическая электроника	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет

Согласована на портале № 12840

ПК-2	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет
ПК-3	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Всего
6 семестр		
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	6	6
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6	6
Case-study (метод конкретных ситуаций)	8	8
Итого за семестр:	20	20
Итого	20	20

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Темака практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Анализ задания и составление плана работ Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ Статистические методы контроля и управления технологическими процессами Оформление отчета и защита результатов исследований	Анализ задания и составление плана работМатематическое моделирование. Пакеты прикладных программСтатистические методы контроля и управления технологическими процессамиОформление отчета и защита результатов исследованийVI	102	ОПК-2, ПК-2, ПК-3

Согласована на портале № 12840

VI семестр Диагностическое обеспечение электронных приборов и устройств Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения Поиск оптимального решения Изготовление макета, проведение настройки и исследований Оформление отчета и защита результатов исследований	семестрДиагностическое обеспечение электронных приборов и устройствМоделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряженияПоиск оптимального решения Изготовление макета, проведение настройки и исследованийОформление отчета и защита результатов исследований		
	Итого	102	
Итого за семестр		102	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Анализ задания и составление плана работ Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ Статистические методы контроля и управления технологическими процессами Оформление отчета и защита результатов исследований VI семестр Диагностическое обеспечение электронных приборов и устройств Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения Поиск оптимального решения Изготовление макета, проведение настройки и исследований Оформление отчета и защита результатов исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	114	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Итого	114		
Итого за семестр		114		

Согласована на портале № 12840

Итого	114		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Выступление (доклад) на занятии			10	10
Дифференцированный зачет	5	10	15	30
Домашнее задание			10	10
Защита отчета	5	10	15	30
Отчет по индивидуальному заданию			10	10
Собеседование			10	10
Итого максимум за период	10	20	70	100
Нарастающим итогом	10	30	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 12840

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 1) Зубакин А.Г. Научно –исследовательская работа. 2012 г. -39с. -[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar. свободный. 2) Решетникова Г. Н. Моделирование систем: Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (70 шт.) [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar.
2. Решетникова Г. Н. Моделирование систем: Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (70 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.Л., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 632 с. (130 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 130 экз.)
2. Вержбицкий В. М. Основы численных методов: Учебник для вузов. - М. : Высшая школа, 2005. – 847 с. (60 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
3. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (20 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зубакин А.Г. Контроль работоспособности технологического оборудования и устройств микроэлектроники Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar. свободный. 2012г. -12с. .(Для самостоятельной работы). [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar
2. Зубакин А.Г. Исследование динамической модели. Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar. свободный. 2012г. -11с. [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar
3. Зубакин А.Г. Построение оптимального алгоритма поиска неисправности Учебно-методическое пособие по НИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar. свободный. 2012г. -16с. (Для практических занятий). [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 12 Программное обеспечение
2. – лицензионное: Matlab/Simulink, MathCAD, OrCAD;

Согласована на портале № 12840

3. 13 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
4. – поисковые системы Google, Rambler,Yandex.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Практические занятия проводятся в мультимедийной аудитории, в компьютерном классе, оснащенном 16 компьютерами с программным обеспечением Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд.338. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Microsoft Office Access 2003; Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 338. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 12840

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12840

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Учебно-исследовательская работа

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. ПрЭ Зубакин А. Г.

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12840

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-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Должен знать -различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные); -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 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-2	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	
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, проводит оценку,

Согласована на портале № 12840

	знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	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

2 Реализация компетенций

2.1 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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

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	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в

Согласована на портале № 12840

таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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 результаты исследований ;	• Умеет показать результаты эксперимента в удобном для анализа виде, подготовить необходимые материалы для отчета. ;	• Может демонстрировать результаты исследований, представлять материалы в виде 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.;

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: 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.

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	Знает оборудование и методы экспериментального исследования устройств пре-образовательной 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	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 12840

Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

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)	• знать оборудова-ние и методы экспериментального исследования преобразо-вательных устройств; определять зависи-мости между раз-личными характеристиками преобразо-вательных устройств; представлять отли-чие реального, физического устрой-ства от его теорети-ческого аналога; описывать мето-дику экспери-ментального исследования. ;	• выбрать обору-дование и мето-ды эксперимен-тального иссле-дования; построить необходимы за-висимости для подтверждения основных теоре-тических поло-жений. ;	• может руково-дить проведе-нием экспери-мента; свободно владеет способами представления физической ин-формации в графической и математической форме. ;
Хорошо (базовый уровень)	• представлять обо-рудование и методы экспериментального исследования преоб-разовательных устройств; излагать методику экспериментального исследования. ;	• готовит для экс-перимента необ-ходимое обору-дование; применяет мето-ды решения за-дач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и ар-гументированно обосновывать положения тео-рии преобразова-тельных устройств. ;	• критически осмысливает полученные ре-зультаты; компетентен в различных си-туациях (работа в междисци-плинарной ко-манде); владеет разны-ми способами представления полученной ин-формации ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; воспроизводит ос-	• использует при-боры, указанные в описании лабо-раторной ра-боты;	• владеет терми-нологией пред-метной области знания;

Согласована на портале № 12840

	новные положения экспериментального исследования; знает основные ме-тоды эксперимен-тального исследова-ния. ;	умеет представ-лять результаты своей работы ;	работает при прямом наблю-дении. способен кор-ректно предста-вить результаты исследования. ;

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью 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 7.

Таблица 7 – 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	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• определять спо-собы и результаты использования раз-личных физических моделей;	• Выбрать и построить, модель исследуемого устройства. Решать задачи ее исследования. ;	• демонстрировать способность выявлять естественно научную сущность проблем применять

Согласована на портале № 12840

	формулировать выбор метода и план решения за-дачи ;		соответствующий физико-математический аппарат ;
Хорошо (базовый уровень)	• представлять способы и результа-ты использования различных физиче-ских моделей; излагать выбор метода и план реше-ния задачи решения задачи; ;	• выбрать для эксперимента необходимое обо-рудование; показать методы решения задач рассчитать необходимые характеристики исследуемого процесса ;	• интерпретировать результаты использования различ-ных физических моделей критически осмысливает полученные знания;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• перечислять спо-собы и результаты использования раз-личных физических моделей; представлять выбор метода и план решения за-дачи ;	• подготовить приборы, указанные в описании лабораторной работы; показать результаты своей работы ;	• владеет терминологией предметной области знания; способен корректно представить знания в математической форме ;

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 следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– 1) Электронные схемы: принципиальная, функциональная, структурная, аналоговая, цифровая. 2) Допуски электрорадиоэлементов (резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, микросхемы). Обозначение, описание. 3) Вольт амперные характеристики полупроводниковых приборов, их разброс, температурная зависимость. 4) Контроль, измерение, проверка. 5) Исправность, работоспособность, функционирование. 6) Тестовая, функциональная диагностика. 7) Представление результатов контроля. Детерминированная и случайная составляющие. 8) Информационный алгоритм поиска неисправности. 9) Стадии жизненного цикла продукции. 10) Какие методы используются для выбора контролируемых пока¬зателей технологического процесса качества выпускаемого изделия? 11) Чем определяется область существования динамической модели: а)частотами сигналов; б) амплитудой возмущений; в) нелинейностью характеристик; г) другими характеристиками? 12) Как определить допуски комплектующих элементов схемы? 13) Для чего проводят статистический эксперимент ? 14) Определить работоспособность дифференцирующей, интегриру¬ющей RC-цепи, междукаскадной или развязывающей RC-цепи? 15) Как изменится изображение на экране телевизора при "зава¬ле" АЧХ видеоусилителя на нижних частотах ? 16) Определить, какие характеристики усилителя оцениваются на параметрическом уровне: частотные, нелинейные искажения, внешний вид. габариты, величина шума, к.п.д. ? 17) Как находится функция чувствительности?

3.2 Темы домашних заданий

– 1) Моделирование выпрямителя с различными типами нагрузки. 2) Моделирование одно и двухтактных преобразователей постоянного напряжения.

3.3 Темы индивидуальных заданий

– 1) Контроль работоспособности технологического оборудования и устройств микроэлектроники 2) Построение оптимального алгоритма поиска неисправности. Контрольная работа

Согласована на портале № 12840

3.4 Вопросы на собеседование

– 1) Электронные схемы: принципиальная, функциональная, структурная, аналоговая, цифровая. 2) Допуски электрорадиоэлементов (резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, микросхемы). Обозначение, описание. 3) Вольт амперные характеристики полупроводниковых приборов, их разброс, температурная зависимость. 4) Контроль, измерение, проверка. 5) Исправность, работоспособность, функционирование. 6) Тестовая, функциональная диагностика. 7) Представление результатов контроля. Детерминированная и случайная составляющие. 8) Информационный алгоритм поиска неисправности. 9) Стадии жизненного цикла продукции. 10) Какие методы используются для выбора контролируемых пока¬зателей технологического процесса качества выпускаемого изделия? 11) Чем определяется область существования динамической модели: а)частотами сигналов; б) амплитудой возмущений; в) нелинейностью характеристик; г) другими характеристиками? 12) Как определить допуски комплектующих элементов схемы? 13) Для чего проводят статистический эксперимент ? 14) Определить работоспособность дифференцирующей, интегриру¬ющей RC-цепи, междукаскадной или развязывающей RC-цепи? 15) Как изменится изображение на экране телевизора при "зава¬ле" АЧХ видеоусилителя на нижних частотах ? 16) Определить, какие характеристики усилителя оцениваются на параметрическом уровне: частотные, нелинейные искажения, внешний вид. габариты, величина шума, к.п.д. ? 17) Как находится функция чувствительности?

3.5 Темы опросов на занятиях

– 1) Электронные схемы: принципиальная, функциональная, структурная, аналоговая, цифровая. 2) Допуски электрорадиоэлементов (резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, микросхемы). Обозначение, описание. 3) Вольт амперные характеристики полупроводниковых приборов, их разброс, температурная зависимость. 4) Контроль, измерение, проверка. 5) Исправность, работоспособность, функционирование. 6) Тестовая, функциональная диагностика. 7) Представление результатов контроля. Детерминированная и случайная составляющие. 8) Информационный алгоритм поиска неисправности. 9) Стадии жизненного цикла продукции. 10) Какие методы используются для выбора контролируемых пока¬зателей технологического процесса качества выпускаемого изделия? 11) Чем определяется область существования динамической модели: а)частотами сигналов; б) амплитудой возмущений; в) нелинейностью характеристик; г) другими характеристиками? 12) Как определить допуски комплектующих элементов схемы? 13) Для чего проводят статистический эксперимент ? 14) Определить работоспособность дифференцирующей, интегриру¬ющей RC-цепи, междукаскадной или развязывающей RC-цепи? 15) Как изменится изображение на экране телевизора при "зава¬ле" АЧХ видеоусилителя на нижних частотах ? 16) Определить, какие характеристики усилителя оцениваются на параметрическом уровне: частотные, нелинейные искажения, внешний вид. габариты, величина шума, к.п.д. ? 17) Как находится функция чувствительности?

3.6 Темы докладов

– 1) Контроль работоспособности технологического оборудования и устройств микроэлектроники 2) Построение оптимального алгоритма поиска неисправности. 3) Моделирование выпрямителя с различными типами нагрузки. 4) Моделирование одно и двухтактных преобразователей постоянного напряжения.

3.7 Вопросы дифференцированного зачета

– 1) Электронные схемы: принципиальная, функциональная, структурная, аналоговая, цифровая. 2) Допуски электрорадиоэлементов (резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, микросхемы). Обозначение, описание. 3) Вольт амперные характеристики полупроводниковых приборов, их разброс, температурная зависимость. 4) Контроль, измерение, проверка. 5) Исправность, работоспособность, функционирование. 6) Тестовая, функциональная диагностика. 7) Представление результатов контроля. Детерминированная и случайная составляющие. 8) Информационный алгоритм поиска неисправности. 9) Стадии жизненного цикла продукции. 10) Какие методы используются для выбора контролируемых пока¬зателей технологического процесса качества выпускаемого

Согласована на портале № 12840

изделия? 11) Чем определяется область существования динамической модели: а)частотами сигналов; б) амплитудой возмущений; в) нелинейностью характеристик; г) другими характеристиками? 12) Как определить допуски комплектующих элементов схемы? 13) Для чего проводят статистический эксперимент ? 14) Определить работоспособность дифференцирующей, интегриру¬ющей RC-цепи, междукаскадной или развязывающей RC-цепи? 15) Как изменится изображение на экране телевизора при "зава¬ле" АЧХ видеоусилителя на нижних частотах ? 16) Определить, какие характеристики усилителя оцениваются на параметрическом уровне: частотные, нелинейные искажения, внешний вид. габариты, величина шума, к.п.д. ? 17) Как находится функция чувствительности?

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1) Зубакин А.Г. Научно –исследовательская работа. 2012 г. -39с. -[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar. свободный. 2) Решетникова Г. Н. Моделирование систем: Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (70 шт.) [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar.
2. Решетникова Г. Н. Моделирование систем: Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (70 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.Л., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 632 с. (130 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 130 экз.)
2. Вержбицкий В. М. Основы численных методов: Учебник для вузов. - М. : Высшая школа, 2005. – 847 с. (60 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
3. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (20 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зубакин А.Г. Контроль работоспособности технологического оборудования и устройств микроэлектроники Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar. свободный. 2012г. -12с. .(Для самостоятельной работы). [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar
2. Зубакин А.Г. Исследование динамической модели. Учебно-методическое пособие по УИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar. свободный. 2012г. -11с. [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar
3. Зубакин А.Г. Построение оптимального алгоритма поиска неисправности Учебно-методическое пособие по НИР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar. свободный. 2012г. -16с. (Для практических занятий). [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 12 Программное обеспечение
2. – лицензионное: Matlab/Simulink, MathCAD, OrCAD;
3. 13 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
4. – поисковые системы Google, Rambler,Yandex.

Согласована на портале № 12840