

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-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 образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и микроэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **4, 5**

Семестр: **8, 9, 10**

Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	4	6	10	20	часов
2	Всего аудиторных занятий	4	6	10	20	часов
3	Из них в интерактивной форме	1	1	1	3	часов
4	Самостоятельная работа	32	66	202	300	часов
5	Всего (без экзамена)	36	72	212	320	часов
6				4	4	часов
7	Общая трудоемкость	36	72	216	324	часов
		1.0	8.0		9.0	З.Е

Контрольные работы: 10 семестр - 1

Дифференцированный зачет: 10 семестр

Томск 2017

## 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 нанoeлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. ПрЭ \_\_\_\_\_ А. Г. Зубакин

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ \_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

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

Декан ЗиВФ \_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.

ПрЭ \_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Эксперт:

профессор каф. ПрЭ \_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

## 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 нанoeлектроники 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 нанoeлектроники различного функционального назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» (Б1.В.ОД.8) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Аналоговая электроника, Инженерные расчеты в Mathcad, Математическое моделирование и программирование, Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа (рассред.), Основы преобразовательной техники, Схемотехника, 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 нанoeлектроники 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 9.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		8 семестр	9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	4	6	10
Практические занятия	20	4	6	10
Из них в интерактивной форме	3	1	1	1
Самостоятельная работа (всего)	300	32	66	202
Подготовка к контрольным работам	8			8
Выполнение индивидуальных заданий	30	12	18	
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	236	14	42	180
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	6	6	10
Выполнение контрольных работ	4			4
Всего (без экзамена)	320	36	72	212
	4			4
Общая трудоемкость ч	324	36	72	216
Зачетные Единицы	9.0	1.0	8.0	

## 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
<b>8 семестр</b>				
1 подготовительный	4	32	36	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	4	32	36	
<b>9 семестр</b>				
2 основной	6	66	72	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	6	66	72	
<b>10 семестр</b>				
3 заключительный	10	202	212	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	10	202	212	

Итого	20	300	320	
-------	----	-----	-----	--

## 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 представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Аналоговая электроника	+	+	+
2 Инженерные расчеты в Mathcad	+	+	+
3 Математическое моделирование и программирование	+	+	+
4 Метрология и технические измерения	+	+	
5 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+
6 Основы преобразовательной техники			+
7 Схемотехника	+	+	+
8 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	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Реферат, Дифференцированный зачет
ПК-2	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Реферат, Дифференцированный зачет

ПК-3	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Реферат, 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
8 семестр		
Решение ситуационных задач	1	1
Итого за семестр:	1	1
9 семестр		
Решение ситуационных задач	1	1
Итого за семестр:	1	1
10 семестр		
Решение ситуационных задач	1	1
Итого за семестр:	1	1
Итого	3	3

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 подготовительный	Анализ задания и составление плана работ Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ	4	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
9 семестр			
2 основной	Статистические методы контроля и управления технологическими процессами Оформление отчета и защита результатов исследований	6	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		6	

10 семестр			
3 заключительный	Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного напряжения Поиск оптимального решения Оформление отчета и защита результатов исследований.	10	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	10	
Итого за семестр		10	
Итого		20	

### 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
8 семестр				
1 подготовительный	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ПК-3, ПК-2	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14		
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	32		
Итого за семестр		32		
9 семестр				
2 основной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	42		
	Выполнение индивидуальных заданий	18		
	Итого	66		
Итого за семестр		66		
10 семестр				
3 заключительный	Выполнение контрольных работ	4	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	Дифференцированный зачет, Защита отчета, Контрольная работа, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		

	рам		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	180	
	Подготовка к контрольным работам	8	
	Итого	202	
Итого за семестр		202	
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	Дифференцированный зачет
Итого		304	

### 9.1. Темы контрольных работ

1. Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного, переменного напряжения

### 9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Анализ задания и составление плана работ
2. Математическое моделирование.
3. Пакеты прикладных программ
4. Статистические методы контроля и управления технологическими процессами
5. Оформление отчета и защита результатов исследований

### 9.3. Темы индивидуальных заданий

1. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ.

### 9.4. Темы контрольных работ

1. Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного, переменного напряжения

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 12.1. Основная литература

1. Сухарев М.Г. Методы прогнозирования: Учебное пособие. 2009г.208с. [Электронный ресурс]. - <http://window.edu.ru/resource/940/67940>
2. Елисеева И. И. Юзбашев М. М. Общая теория статистики - Учебник 2009г. 657с. [Электронный ресурс]. - <http://institutiones.com/download/books/1288-obshhaya-teoriya-statistiki-eliseeva.html>

#### 12.2. Дополнительная литература

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. – Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 36 экз.)
2. Прогнозирование технического состояния по ГОСТ 20911-89 . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный [Электронный ресурс]. - <http://www.tdocs.su/11569>
3. Проверка гипотезы о нормальности исходного распределения при помощи критерия согласия Пирсона. [Электронный ресурс]. - [http://termist.com/bibliot/publik/projekt/10\\_08\\_12/10\\_08\\_12\\_04.htm](http://termist.com/bibliot/publik/projekt/10_08_12/10_08_12_04.htm)
4. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда [Электронный ресурс]. – Режим до-



### **12.3 Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Зубакин А.Г. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ. МУ\_ УИР\_. (Для практических занятий и самостоятельной работы с.18-28) [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>

2. Зубакин А.Г. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ (МУ\_ УИР\_). (Для практических занятий и самостоятельной работы с.29-43) [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>

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 свободный. [Электронный ресурс]. - <http://esau.tusur.ru/docs/oformlen.zip>

4. МУ\_УИР\_210100.62\_ПРИНЯТО.pdf [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.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. MathCAD, L Spise;
2. поисковые системы Google, Rambler.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

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.; 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; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003.

#### **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
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.

**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: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **4, 5**

Семестр: **8, 9, 10**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:

– доцент каф. ПрЭ А. Г. Зубакин

Дифференцированный зачет: 10 семестр

Томск 2017

## 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
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	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; ;
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	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; ;
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	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.;

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 знаниями в пределах изучаемой области с понимани-	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, аб-	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

	ем границ применимости	страгирования проблем	
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 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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные этапы процесса формирования математических моделей, способы представления и хранения комплексных данных	Использовать теоретические знания при объяснении сущности проблем возникающих в профессиональной деятельности, применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач.	навыками измерения и контроля параметров материалов, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные понятия о системе, модели и	• Умеет математически выразить и аргументи-	• Владеет разными способами представле-

	моделировании;	рованно доказывать положения предметной области знания;	ния физической информации в графической и математической форме;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен математически выразить положения предметной области знания;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Производит численное моделирование явления, исследуемого в ходе профессиональной деятельности.;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает конкретную задачу, поставленную на определенном этапе разработки устройств электроники;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет работать со справочной литературой; использует конструкции, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять результаты своей работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен представить знания в математической форме;</li> </ul>

## 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 нанoeлектроники 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 преобразовательной техники	составлять структурные, функциональные и электрические схемы преобразовательных устройств; - формировать схемы замещения; - проводить электрический расчет этих схем	Владеет практическими навыками экспериментального исследования преобразователей, в том числе и с применением компьютерных технологий.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• может руководить проведением эксперимента; свободно владеет способами представления физической информации в графической и математической форме.;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• представлять оборудование и методы экспериментального исследования преобразовательных устройств; излагать методику экспериментального исследования.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовит для эксперимента необходимое оборудование; применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории преобразовательных устройств.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• критически осмысливает полученные результаты; компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); владеет разными способами представления полученной информации;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дает определения основных понятий; воспроизводит основные положения экспериментального исследования; знает основные методы экспериментального исследования.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять результаты своей работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет терминологией предметной области знания; работает при прямом наблюдении. способен корректно представить результаты исследования.;</li> </ul>

### 2.3 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 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы и методы экспериментального исследования формулировать результаты анализа	представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде, подготовить необходимые материалы для отчета.	интерпретировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способы и методы экспериментального исследования, может формулировать результаты анализа.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде, подготовить необходимые материалы для отчета.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может интерпретировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может формулировать способы и методы экспериментального исследования может объяснить результаты исследований;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет показать результаты эксперимента в удобном для анализа виде, подготовить необходимые материалы для отчета.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может демонстрировать результаты исследований, представлять материалы в виде отчетов, презентаций.;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может перечислять способы и методы экспериментального исследования может объяснить результаты исследований;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет подготовить результаты эксперимента в удобном для анализа виде;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может демонстрировать результаты исследований, представлять материалы в виде отчетов.;</li> </ul>

### 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 Темы рефератов

- 1) МГД генераторы
- 2) Токамак- 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.

### **3.2 Темы индивидуальных заданий**

- ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
- ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ.
- Анализ задания и составление плана работ
- Математическое моделирование.
- Пакеты прикладных программ
- Статистические методы контроля и управления технологическими процессами
- Оформление отчета и защита результатов исследований

### **3.3 Вопросы на собеседование**

- Анализ задания и составление плана работ
- Математическое моделирование.
- Пакеты прикладных программ
- Статистические методы контроля и управления технологическими процессами
- Оформление отчета и защита результатов исследований

### **3.4 Темы контрольных работ**

- Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного, переменного напряжения
- Моделирование, исследование схем преобразователей постоянного, переменного напряжения

### **3.5 Вопросы дифференцированного зачета**

- моделирование физических процессов,
- расчет электронных цепей в MathCad,
- обработка экспериментальных данных,
- прогнозирование состояния приборов и устройств наноэлектроники

## **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### **4.1. Основная литература**

1. Сухарев М.Г. Методы прогнозирования: Учебное пособие. 2009г.208с. [Электронный ресурс]. - <http://window.edu.ru/resource/940/67940>

2. Елисева И. И. Юзбашев М. М Общая теория статистики - Учебник 2009г. 657с. [Электронный ресурс]. - <http://institutiones.com/download/books/1288-obshhaya-teoriya-statistiki-eliseeva.html>

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. – Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 36 экз.)
2. Прогнозирование технического состояния по ГОСТ 20911-89 . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный [Электронный ресурс]. - <http://www.tdocs.su/11569>
3. Проверка гипотезы о нормальности исходного распределения при помощи критерия согласия Пирсона. [Электронный ресурс]. - [http://termist.com/bibliot/publik/projekt/10\\_08\\_12/10\\_08\\_12\\_04.htm](http://termist.com/bibliot/publik/projekt/10_08_12/10_08_12_04.htm)
4. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный. [Электронный ресурс]. - <http://rudocs.exdat.com/docs/index-144843.html?page=13>

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Зубакин А.Г. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ. МУ\_ УИР\_. (Для практических занятий и самостоятельной работы с.18-28) [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>
2. Зубакин А.Г. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ (МУ\_ УИР\_). (Для практических занятий и самостоятельной работы с.29-43) [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>
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 свободный. [Электронный ресурс]. - <http://esau.tusur.ru/docs/oformlen.zip>
4. МУ\_ УИР\_ 210100.62\_ ПРИНЯТО.pdf [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/uir.rar>

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. MathCAD, L Spise;
2. поисковые системы Google, Rambler.