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

Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПОЗ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	84	84	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	96	96	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15787

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1/2017 от «19» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 2015-11-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. КИПР _____ Чернышев А. А.

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ Карабан В. М.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Карабан В. М.

Эксперты:

Профессор Кафедра КИПР _____ Шостак А. С.

Согласована на портале № 15787

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

углубить знания и практические умения студентов-участников ГПО в области моделирования и проведения эксперимента при создании электронных средств

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление с современными аппаратно-программными средствами автоматизации моделирования, разработки конструкций и технологий производства электронных средств

– практическое освоение методов планирования эксперимента и моделирования при создании электронных средств

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО3)» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерная и компьютерная графика, Методология исследований и проектирования (ГПО2), Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Основы конструирования электронных средств, Управление качеством электронных средств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; принципы обеспечения качества качества электронных средств; основные принципы схемо- и схемотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и экспериментального определения характеристик конструкций электронных средств

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности

– **владеть** современными аппаратно-программными средствами моделирования, автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств; методами оценки качества разработки

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	84	84
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Оформление отчетов по лабораторным работам	30	30

Согласована на портале № 15787

Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	58	58
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Особенности моделирования процессов проектирования и производства электронных средств	6	10	0	9	25	ПК-2
2 Роль математического моделирования	4	0	0	1	5	ПК-2
3 Аналитические методы в моделирования. Физическое подобие.	6	0	0	1	7	ПК-2
4 Проблема виртуальности в моделировании с использованием вычислительной техники	4	10	0	21	35	ПК-2
5 Методы планирования экспериментов	4	10	10	41	65	ПК-2
6 Методы оптимизации	4	0	0	1	5	ПК-2
7 Структура и принципы построения отчета о НИР	6	4	6	22	38	ПК-2
Итого за семестр	34	34	16	96	180	
Итого	34	34	16	96	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 15787

6 семестр			
1 Особенности моделирования процессов проектирования и производства электронных средств	Конструирование и технология электронных средств. Множественность видов связей, подлежащих учету при создании электронных средств: пространственные, механические, электрические, электромагнитные, акустические, весовые и др.	6	ПК-2
	Итого	6	
2 Роль математического моделирования	Математика в системе научного знания. Ступени формализации при решении задач описания процессов и конструкций электронных средств	4	ПК-2
	Итого	4	
3 Аналитические методы в моделирования. Физическое подобие.	Элементы теории подобия (на примере описания процессов тепло- и массопереноса). Физические и математические модели. Аналогии в технике (электротепловая, электромеханическая и др.)	6	ПК-2
	Итого	6	
4 Проблема виртуальности в моделировании с использованием вычислительной техники	Реальные и виртуальные объекты. 3D-моделирование. Установление адекватности. Ограниченность и опасности виртуальной реальности	4	ПК-2
	Итого	4	
5 Методы планирования экспериментов	Проблема минимизации числа измерений. построение и проверка адекватности математической модели по результатам экспериментов	4	ПК-2
	Итого	4	
6 Методы оптимизации	Структурная и параметрическая оптимизация. Целевая функция и ограничения. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Построение интерполяционных моделей. Метод покоординатного спуска. Градиентные методы. Метод Куна-Таккера.	4	ПК-2
	Итого	4	
7 Структура и принципы построения отчета о НИР	Отчет о НИР. Текстовая часть КД и отчет по ОКР. Основные разделы отчета. Стандарты оформления.	6	ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		34	

Согласована на портале № 15787

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	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Инженерная и компьютерная графика				+			
2 Методология исследований и проектирования (ГПО2)			+				
3 Метрология и технические измерения					+		
4 Научно-исследовательская работа							+
Последующие дисциплины							
1 Автоматизированное проектирование РЭС	+			+			
2 Основы конструирования электронных средств			+				
3 Управление качеством электронных средств						+	

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
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-2	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Согласована на портале № 15787

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
6 семестр			
Решение ситуационных задач	8	8	16
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
5 Методы планирования экспериментов	Выполнение натурных экспериментов и/или компьютерного моделирования процессов и конструкций, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО.	10	ПК-2
	Итого	10	
7 Структура и принципы построения отчета о НИР	Анализ данных и формулирование выводов по результатам экспериментов и моделирования. Подготовка материалов для публикации по теме проекта ГПО. ПодготовкаВыполнение натурных экспериментов и/или компьютерного моделирования процессов и конструкций, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО.	6	ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		16	

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
6 семестр			
1 Особенности моделирования процессов проектирования и производства электронных средств	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	10	ПК-2

Согласована на портале № 15787

	Итого	10	
4 Проблема виртуальности в моделировании с использованием вычислительной техники	Компьютерное моделирование и/или проектирование, предусмотренные ТЗ и календарным планом проекта ГПО	10	ПК-2
	Итого	10	
5 Методы планирования экспериментов	Выполнение заданий по планированию экспериментов и проведению расчетов, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	10	ПК-2
	Итого	10	
7 Структура и принципы построения отчета о НИР	Подготовка материалов к отчету по этапу проекта ГПО	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

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 Особенности моделирования процессов проектирования и производства электронных средств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-2	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
2 Роль математического моделирования	Проработка лекционного материала	1	ПК-2	Конспект самоподготовки, Собеседование
	Итого	1		
3 Аналитические методы в моделирования. Физическое подобие.	Проработка лекционного материала	1	ПК-2	Конспект самоподготовки, Собеседование
	Итого	1		
4 Проблема виртуальности в моделировании с использованием вычислительной техники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-2	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	21		
5 Методы планирования экспериментов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-2	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 15787

	Проработка лекционного материала	1		заданию, Собеседование
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	41		
6 Методы оптимизации	Проработка лекционного материала	1	ПК-2	Конспект самоподготовки, Собеседование
	Итого	1		
7 Структура и принципы построения отчета о НИР	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	22		
Итого за семестр		96		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		132		

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				
Защита отчета			10	10
Конспект самоподготовки	10	10	5	25
Отчет по индивидуальному заданию	10	10		20
Собеседование	5	5	5	15
Итого максимум за период	25	25	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 15787

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)
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. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283, дата обращения: 19.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284, дата обращения: 19.02.2017.
2. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. - 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2548, дата обращения: 19.02.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5033, дата обращения: 19.02.2017.
2. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5035, дата обращения: 19.02.2017.
3. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5034, дата обращения: 19.02.2017.

Согласована на портале № 15787

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. Поисковые системы широкого применения Yandex, Google; научно-образовательный
2. портал ТУСУРа edu.tusur.ru .

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 24, оборудованная доской, компьютерной плазменной панелью и стандартной учебной мебелью.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория (лаборатория ГПО), расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина,40, 4 этаж, ауд. 403 гл.к. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1 шт. Автоматизированное рабочее место - компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -12 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 2010. Серверная станция (1 шт.). Ноутбук ASUS A6JC (1 шт.). Принтер ч/б Xerox Phaser 3125 (1 шт.). Принтер цветной HP Color LJ 3600 (1 шт.). Мультимедийный проектор Toshiba TDP-T350 (1 шт.). Сканер Mustek P3600 (1 шт.).

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория ГПО, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина,40, 4 этаж, ауд. 403 гл.к. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1 шт. Автоматизированное рабочее место - компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -12 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 2010. Серверная станция (1 шт.). Ноутбук ASUS A6JC (1 шт.). Принтер ч/б Xerox Phaser 3125 (1 шт.). Принтер цветной HP Color LJ 3600 (1 шт.). Мультимедийный проектор Toshiba TDP-T350 (1 шт.). Сканер Mustek P3600 (1 шт.).

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 3 этаж, ауд. 302. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 10 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную

Согласована на портале № 15787

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.

Обучение по дисциплине соответственно перечисленным выше дидактическим единицам

организует руководитель группы ГПО. Он же определяет необходимую глубину ознакомления студентов проектной группы с конкретными учебными и методическими изданиями соответственно профилю выполняемого проекта.

После лекций и самостоятельной проработки студентами соответствующего раздела руководитель проектной группы проводит со студентами-участниками обсуждение в форме семинара, имеющего целью уточнить понимание и прояснить моменты, вызывающие затруднения.

Работа по выполнению проектного задания организуется в соответствии с календарным планом проекта ГПО, представленного в АИС ГПО.

Оценка учебной деятельности студента на контрольных неделях и по итогам семестра проводится на основе балльно-рейтинговой системы, с пересчетом суммы рейтинговых баллов в традиционную оценку.

В конце семестра каждая группа ГПО готовит отчёт и защищает его перед аттестационно-экспертной комиссией (АЭК), утвержденной в установленном порядке приказом ректора. Выставленная комиссией семестровая оценка (экзамен или зачет с оценкой) отражается в зачетной ведомости и в Аттестационном листе АИС ГПО.

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	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная проверка

Согласована на портале № 15787

зрения	опрос по терминам	(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 № 15787

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

Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПОЗ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- Доцент каф. КИПР Чернышев А. А.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15787

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-2	готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты	Должен знать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; принципы обеспечения качества качества электронных средств; основные принципы схемо- и схемотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и экспериментального определения характеристик конструкций электронных средств ; Должен уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности ; Должен владеть современными аппаратно-программными средствами моделирования, автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств; методами оценки качества разработки ;

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

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

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	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое

Согласована на портале № 15787

		области исследования	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-2

ПК-2: готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты.

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	современные тенденции развития информатики и вычислительной техники применительно к моделированию и проведению экспериментов; принципы обеспечения качества качества электронных средств; основные принципы схемо- и схемотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и экспериментального определения характеристик конструкций электронных средств	использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	современными аппаратно-программными средствами моделирования, автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства	• Отчет по индивидуальному	• Отчет по индивидуальному	• Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 15787

оценивания	заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	заданию; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическим и теоретическим знанием в области моделирования и экспериментирования с пониманием границ применимости ;	• Обладает диапазоном практических умений в области моделирования и экспериментирования, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем ;	• Контролирует работу по моделированию и/или проведению эксперимента, проводит самооценку, совершенствует действия работы ;
Хорошо (базовый уровень)	• Демонстрирует уверенное знание основных фактов, принципов, процессов, общих понятий в 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 поверхностными общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Получает приемлемый результат только при прямом наблюдении и консультативной помощи руководителя;

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

– Вопросы на самоподготовку определяются общей тематикой установочных лекций и конкретной тематикой выполняемого проекта ГПО. Документируются в Индивидуальных заданиях АИС ГПО.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Темы индивидуальных заданий определяются тематикой выполняемого студентом проекта ГПО, документируются в Индивидуальных задачах АИС ГПО.

3.3 Вопросы на собеседование

– Вопросы для собеседования определяются тематикой выполняемого студентом проекта ГПО. Собеседование проводит руководитель проекта ГПО в общеуниверситетский День ГПО.

3.4 Экзаменационные вопросы

– Математика в системе научного знания. Ступени формализации при решении задач описания процессов и конструкций электронных средств

Согласована на портале № 15787

– Конструирование и технология электронных средств. Множественность видов связей, подлежащих учету при создании электронных средств.

– Элементы теории подобия (на примере описания процессов тепло- и массопереноса). Физические и математические модели. Аналогии в технике.

– Реальные и виртуальные объекты. 3D-моделирование. Установление адекватности. Ограниченность и опасности виртуальной реальности

– Методы планирования экспериментов. Проблема минимизации числа измерений. построение и проверка адекватности математической модели по результатам экспериментов

– Структурная и параметрическая оптимизация. Целевая функция и ограничения. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Построение интерполяционных моделей. Метод покоординатного спуска. Градиентные методы.

– Отчет о НИР. Текстовая часть КД и отчет по ОКР. Основные разделы отчета. Стандарты оформления.

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. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284, свободный.
2. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. - 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2548, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5033, свободный.
2. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5035, свободный.
3. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5034, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы широкого применения Yandex, Google; научно-образовательный
2. портал ТУСУРа edu.tusur.ru .

Согласована на портале № 15787