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: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы компьютерных технологий в научных исследованиях

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
5	Из них в интерактивной форме	24	24	часов
6	Самостоятельная работа	88	88	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11860

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) 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ПрЭ _____ Кручинин В. В.

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.
ЭП _____ Шандаров С. М.

Эксперты:

профессор каф. ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

профессор каф. ЭП _____ Орликов Л. Н.

Согласована на портале № 11860

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является изучение и освоение современных компьютер-ных и информационных технологий, позволяющих при проведении научных исследова-ний пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными пакетами моделирования и автоматизации научных исследований.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение инструментов организации научного поиска в сети интернет.

–

– Изучение компьютерных технологий создания и верстки научных документов (статей, отчетов, диссертаций, презентаций)

–

– Изучение систем моделирования и математических пакетов.

–

– Изучение основ, инструментов и систем организации электронного обучения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы компьютерных технологий в научных исследованиях» (Б1.Б.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Научно-исследовательская работа (рассред.).

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

– ПК-4 способностью владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные методы создания и редактирования научных изданий (препринтов, отчетов, статей, монографий, диссертаций) Методы поиска и глобальные системы поиска научной информации. Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений. Инструментальные средства разработки образовательного контента

– **уметь** Обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования и представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий

– **владеть** Навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	24	24

Согласована на портале № 11860

Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Из них в интерактивной форме	24	24
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	48	48
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

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
1	Организация глобальных компьютерных сетей	6	4	4	22	36	ОПК-2, ПК-4
2	Система издания научно-технической информации	6	4	4	22	36	ОПК-2, ПК-4
3	Системы символьных вычислений в научных исследованиях	6	4	4	22	36	ПК-4
4	Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	6	4	4	22	36	ОПК-2
	Итого	24	16	16	88	144	

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
2 семестр			
1 Организация глобальных	Общие сведения организации	6	ОПК-2

Согласована на портале № 11860

компьютерных сетей	глобальных компьютерных сетей , системы поиска, ресурсы Интернета		
	Итого	6	
2 Система издания научно-технической информации	Виды научно-технических изданий и их структура. Этапы создания и публикации. Издательская система Latex. Создание статей, монографий, отчетов и диссертаций средствами Latex.	6	ПК-4
	Итого	6	
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Основные принципы использования и выбора систем символьных вычислений. Система Maxima и ее возможности	6	ПК-4
	Итого	6	
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Структура УМПО, этапы построение, структура пособие, контрольно-измерительные материалы	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		24	

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.

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
Предшествующие дисциплины					
1	Научно-исследовательская работа (рассред.)				+
Последующие дисциплины					
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+		+
2	Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики			+	

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 11860

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-4	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике

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 лекции	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
2 семестр				
IT-методы	4	8	4	16
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением	4		4	8
Итого за семестр:	8	8	8	24
Итого	8	8	8	24

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Научный поиск в Интернет	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Система издания научно-технической информации	Написание отчетов и монографий в среде Latex	4	ПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 11860

3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Система символьных вычислений в системе Maxima	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Создание программно-методического обеспечения дисциплины	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Средства научного поиска в Интернет	2	ОПК-2
	Интернет ресурсы для организации научных исследований	2	
	Итого	4	
2 Система издания научно-технической информации	Создание научных статей средствами Latex	2	ПК-4
	Структура введения магистерской диссертации и реферата (интерактивное занятие)	2	
	Итого	4	
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Системы символьных вычислений. Установка системы Maxima	2	ПК-4
	Система Maxima. Упрощение и преобразование математических выражений	2	
	Итого	4	
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине	2	ОПК-2
	Структура пособия по дисциплины, этапы создания	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 11860

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
2 Система издания научно-технической информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		

Согласована на портале № 11860

	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
Итого за семестр		88		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		124		

10. Курсовая работа

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
2 семестр				
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практике	10	10	10	30
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	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)

Согласована на портале № 11860

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. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. - 2012. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/967, дата обращения: 26.01.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Кручинин В.В. Генераторы в компьютерных учебных программах – Томск: изд-во Томск. ун-та, 2003 -200с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. Кручинин В.В. Разработка компьютерных учебных программ – Томск:, изд-во Томск. ун-та, 1998 -211с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
3. Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и ее приложение. Томск: В-Спектр, 2010-156с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
4. Д.А. Изотов, В.В. Кручинин, А.С. Кулик, Ю.Н. Тановицкий. Система моделирования электронных схем.// Современное образование: Массовость и качество. Тез. док. Регио-нальной науч.-метод. конф. 1-2 февр. 2001 г. Томский государственный ун-т систем управления и радиоэлектроники. ТУСУР с. 147-148 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам / Кручинин В. В. – 2012. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1211, дата обращения: 26.01.2017.

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. Стандартный браузер (Chrom, Firefox, Google), свободно распространяемые программное обеспечение : MikTex, TexMaker, Maxima.

Согласована на портале № 11860

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

вычислительная лаборатория каф. ПрЭ (ауд.301). Оборудование лаборатории (ауд. 301ф.) – 16 компьютеров, подключенных к Интернет, проектор и интерактивная доска для лекций.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

вычислительная лаборатория каф. ПрЭ (ауд.301). Оборудование лаборатории (ауд. 301ф.) – 16 компьютеров, подключенных к Интернет, проектор и интерактивная доска для лекций.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

вычислительная лаборатория каф. ПрЭ (ауд.301). Оборудование лаборатории (ауд. 301ф.) – 16 компьютеров, подключенных к Интернет, проектор и интерактивная доска для лекций.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. 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,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 11860

	контрольные работы	
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 № 11860

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

Математические методы компьютерных технологий в научных исследованиях

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- профессор каф. ПрЭ Кручинин В. В.

Экзамен: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11860

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-4	способностью владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем	Должен знать Основные методы создания и редактирования научных изданий (препринтов, отчетов, статей, монографий, диссертаций) Методы поиска и глобальные системы поиска научной информации. Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений. Инструментальные средства разработки образовательного контента; Должен уметь Обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования и представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий; Должен владеть Навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений;
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	

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 области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Согласована на портале № 11860

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-4

ПК-4: способностью владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем.

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	Знать методы компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем и их системы моделирования	Уметь строить компьютерные модели информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем и языки моделирования	Владеть навыками построения компьютерных моделей и исследование этих моделей в современных системах моделирования
Виды занятий	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • 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	• Знает методы	• Умеет строить	• Владеет навыками

Согласована на портале № 11860

(высокий уровень)	моделирования, этапы проведения моделирования и функции современных систем моделирования;	компьютерные модели и реализовывать эти модели в современных системах моделирования;	построения моделей и проведение всех этапов компьютерного моделирования в современных системах моделирования;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные методы и этапы проведения моделирования и функции современных систем моделирования;	• Умеет строить основные компьютерные модели и реализовывать эти модели в современных системах моделирования;	• Владеет навыками построения моделей и проведение основных этапов компьютерного моделирования в современных системах моделирования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает некоторые методы моделирования и основные этапы проведения моделирования и основные функции современных систем моделирования;	• Умеет строить некоторые компьютерные модели и реализовывать эти модели в современных системах моделирования;	• Владеет навыками построения отдельных моделей и проведение основных этапов компьютерного моделирования в современных системах моделирования;

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать способы представления, апробации и защиты научных результатов: статей, тезисов, материалов, докладов конференций, диссертации, рефератов, рецензий и отзывов. Знать нормативно-правовую базу в этой области и интернет ресурсы по данной тематике (портал ВАК, портал ТУСУР, сайт кафедры)	Уметь представлять научные результаты: статьи, диссертации, рефераты с помощью системы верстки Latex	Владеть навыками написания статей, диссертаций, докладов, рецензий и отзывов и представления с помощью современных программных средств верстки и формирования электронных документов
Виды занятий	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; • Интерактивные	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета; • Интерактивные	• Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;

Согласована на портале № 11860

	лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

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)	• Знает способы представления, апробации и защиты научных результатов: статей, тезисов, материалов, докладов конференций, диссертации, рефератов, рецензий и отзывов. Знает нормативно-правовую базу в этой области и интернет ресурсы по данной тематике (портал ВАК, портал ТУСУР, сайт кафедры);	• Умеет представлять научные результаты: статьи, диссертации, рефераты с помощью системы верстки Latex;	• Владеет навыками написания статей, диссертаций, докладов, рецензий и отзывов и представления с помощью современных программных средств верстки и формирования электронных документов;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает способы представления, апробации и защиты научных результатов: статей, тезисов, материалов, докладов конференций, диссертации, рефератов, рецензий и отзывов. Знает интернет ресурсы по данной тематике (портал ВАК, портал ТУСУР, сайт кафедры);	• Умеет представлять научные результаты в виде текста, рисунков, формул и таблиц с помощью системы верстки Latex;	• Владеет навыками написания статьи и введения диссертации с помощью с помощью современных программных средств верстки и формирования электронных документов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает структуру диссертации и варианты написания	• Умеет представлять научные результаты в виде простеших	• Владеет навыками верстки простейших электронных

Согласована на портале № 11860

	разделов введения в диссертацию;	элементов системы верстки Latex;	документов в системе Latex;

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 опросов на занятиях

– Общие сведения организации глобальных компьютерных сетей , системы поиска, ресурсы Интернета

– Виды научно-технических изданий и их структура. Этапы создания и публикации. Издательская система Latex. Создание статей, монографий, отчетов и диссертаций средствами Latex.

– Основные принципы использования и выбора систем символьных вычислений. Система Maxima и ее возможности

– Структура УМПО, этапы построение, структура пособие, контрольно-измерительные материалы

3.2 Экзаменационные вопросы

– Средства научного поиска» Задание 1. Знакомство и интернет-браузером. Internet Explorer, Mozila FireFox, Google Chrome, Яндекс. Правила записи поискового запроса. Формат вывода результатов поиска. Задание 2. Использование универсальных поисковых систем «Google» и «Яндекс» для научного поиска. Построение оптимального запроса. Задание 3. Использование специализированных систем научного поиска

– «Интернет ресурсы для организации научных исследований» Задание 1. Использование электронных каталогов научных библиотек (ТУСУР, ТГУ, НГТУ, ГПНТБ, РГБ). Задание 2. Использование ресурсов ВИНИТИ. Электронные реферативные журналы. Задание 3. Электронные ресурсы ВНТИЦ, Arxiv.org, Wikipedia.org, ВАК, Роспатент.

– Система подготовки научных документов Latex 1. Создание научных статей средствами LATEX 2. Подготовка презентаций в системе Latex 3. Написание диссертаций в систем LATEX.

– Система символьных вычислений. 1, Установка системы Maxima. 2. Упрощение и преобразование математических выражений» 3. Используя функцию plot2d построить график функции. 4. Построить 3D графики функций 5. Решение дифференциальных уравнений в системе Maxima» 5.1. Найти решение дифференциального уравнения y’’+py’-qy=0 Параметры p и q определяются следующим образом P=N/10+1 q=N%10+1, где % операция определения остатка от деления на цело, N – получить у преподавателя. Например, N=17, тогда P=17/10+1=1+1=2. q=17%10+1=7+1=8. 5.2. Найти решение уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям. Построить график решения. y’’+y’+2y=xe-x , y’(0)=y1, y(0)=y2 Параметры , y’(0)=y1, y(0)=y2 определяются следующим образом P=1+(N/10+1)*0.1 q=1+(N%10+1)*0.1, где % операция определения остатка от деления на цело, N – получить у преподавателя. Например, N=17, тогда P=1+(17/10+1)*0.1=1,2. q=1+(17%10+1)*0.1=1,8.

– Разработка учебно-методического комплекса дисциплины 1. Разработка рабочей программы для дисциплины по выбору 2. Разработка контрольно-измерительных материалов по дисциплине» 3. Создание программно-методического обеспечения дисциплины 4. Разработка виртуальной лабораторной работы

3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Средства научного поиска в Интернет
– Интернет ресурсы для организации научных исследований
– Создание научных статей средствами Latex
– Структура введения магистерской диссертации и реферата (интерактивное занятие)
– Системы символьных вычислений. Установка системы Maxima
– Система Maxima. Упрощение и преобразование математических выражений

Согласована на портале № 11860

– Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине
– Структура пособия по дисциплины, этапы создания

3.4 Темы лабораторных работ

– Научный поиск в Интернет
– Написание отчетов и монографий в среде Latex
– Система символьных вычислений в системе Maxima
– Создание программно-методического обеспечения дисциплины

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. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. - 2012. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/967, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кручинин В.В. Генераторы в компьютерных учебных программах – Томск: изд-во Томск. ун-та, 2003 -200с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. Кручинин В.В. Разработка компьютерных учебных программ – Томск:, изд-во Томск. ун-та, 1998 -211с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
3. Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и ее приложение. Томск: В-Спектр, 2010-156с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
4. Д.А. Изотов, В.В. Кручинин, А.С. Кулик, Ю.Н. Тановицкий. Система моделирования электронных схем.// Современное образование: Массовость и качество. Тез. док. Регио-нальной науч.-метод. конф. 1-2 февр. 2001 г. Томский государственный ун-т систем управления и радиоэлектроники. ТУСУР с. 147-148 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам / Кручинин В. В. – 2012. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1211, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Стандартный браузер (Chrom, Firefox, Google), свободно распространяемые программное обеспечение : MikTex, TexMaker, Maxima.

Согласована на портале № 11860