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

Пакеты инженерных расчетов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12669

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «16» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ Черепанов Р. О.

профессор каф. КСУП _____ Черепанов О. И.

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент ТУСУР, КСУП _____ Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 12669

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

знакомство обучаемых с базовыми возможностями современного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации вычислений

формирование единой системы знаний, дающей возможность более результативно использовать ЭВМ при проведении прикладных расчетов

формирование у обучаемых основных навыков работы в среде Mathcad

1.2. Задачи дисциплины

– сформировать представления о программных продуктах предназначенных для решения математических задач

– выработать навыки применения математических пакетов для решения задач

– выработать навыки реализации алгоритмов средствами Mathcad

– научить студентов использовать математические пакеты и средства программирования для облегчения и ускорения расчетов

– изучить интерфейс, возможности и особенности среды Mathcad

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Пакеты инженерных расчетов» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерная и компьютерная графика, Математика, Программирование и алгоритмизация, Системы имитационного моделирования, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Вычислительные машины, системы и сети, Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов, Моделирование систем и процессов, Оптимизация систем, Пакеты прикладных программ системотехнического анализа, Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Схемотехника электронных средств, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

– ПК-1 способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;

– ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad.

– **уметь** работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения.

– **владеть** навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики;

Согласована на портале № 12669

навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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
3 семестр						
1 Основы работы с Mathcad	8	8	4	24	44	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
2 Решение нелинейных уравнений	2	2	4	8	16	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
3 Решение систем линейных уравнений	4	4	4	10	22	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений	4	4	6	12	26	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
Итого за семестр	18	18	18	54	108	

Согласована на портале № 12669

Итого	18	18	18	54	108	

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
3 семестр			
1 Основы работы с Mathcad	Знакомство с системой компьютерной алгебры Mathcad	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Символьные вычисления	2	
	Отладка и поиск ошибок в Mathcad	2	
	Программирование в Mathcad	2	
	Итого	8	
2 Решение нелинейных уравнений	Определение корней графическим способом. Уточнение корней методом половинного деления, методом касательных, хорд, простых итераций.Встроенные функции решения нелинейных уравнений	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	2	
3 Решение систем линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, простой итерации, Зейделя.	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Решение уравнений первого порядка.Решение уравнений второго порядка.Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+

Согласована на портале № 12669

3 Программирование и алгоритмизация	+	+	+	+
4 Системы имитационного моделирования	+	+	+	+
5 Электротехника и электроника	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Вычислительная математика	+	+	+	+
2 Вычислительные машины, системы и сети	+	+	+	+
3 Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов	+	+	+	+
4 Моделирование систем и процессов	+	+	+	+
5 Оптимизация систем	+	+	+	+
6 Пакеты прикладных программ системотехнического анализа	+	+	+	+
7 Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа	+	+	+	+
8 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+
9 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+
10 Преддипломная практика	+	+	+	+
11 Схемотехника электронных средств	+	+	+	+
12 Теория автоматического управления	+	+	+	+

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	
ОПК-3	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Отчет по практике

Согласована на портале № 12669

ПК-1	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Отчет по практике
ПК-20	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

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
3 семестр			
1 Основы работы с Mathcad	Основы символьных вычислений в Mathcad	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
2 Решение нелинейных уравнений	Решение нелинейных уравнений	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
3 Решение систем линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений.	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Решение ОДУ и систем ОДУ	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Вывод результатов расчетов в Mathcad	2	
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
3 семестр			
1 Основы работы с Mathcad	Задание функций, вычисление	2	ОПК-3,

Согласована на портале № 12669

	значений функций, производных и интегралов.		ПК-1, ПК-20
	Построение графиков функций. Построение графиков многомерных функций.Построение полярных и векторных графиков.	2	
	Программирование в Mathcad.Циклы, условия, процедуры.	2	
	Ускорение расчетов в Mathcad	2	
	Итого	8	
2 Решение нелинейных уравнений	Методы решения нелинейных уравнений в Mathcad	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Итого	2	
3 Решение систем линейных уравнений	Методы решения систем линейных уравнений	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Решение систем линейных уравнений итерационными методами.	2	
	Итого	4	
4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Методы решения ОДУ	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20
	Методы решения систем ОДУ и ОДУ высоких порядков.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
3 семестр				
1 Основы работы с Mathcad	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		

Согласована на портале № 12669

	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	24		
2 Решение нелинейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
3 Решение систем линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-20	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		

Согласована на портале № 12669

	Итого	12		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Вдумчивое чтение лицензионного соглашения пользователя Mathcad.

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
3 семестр				
Зачет	7	7	6	20
Отчет по индивидуальному заданию	7	7	6	20
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практике	7	7	6	20
Собеседование	10			10
Итого максимум за период	41	31	28	100
Нарастающим итогом	41	72	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)

Согласована на портале № 12669

	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. Начальные сведения о MathCAD: Учебное пособие для студентов технических вузов / Ноздреватых Д. О. - 2016. 215 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6336, дата обращения: 08.02.2017.
2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – СПб.: Лань, 2016. – 224 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72977 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72977

12.2. Дополнительная литература

1. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета Mathcad: Учебное пособие для вузов. – М., 2004. – 319с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Мицель А.А. MathCAD. Лабораторный практикум по вычислительной математике. Учебное пособие - Томск: ТУСУР, 2003. – 172 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пакеты прикладных программ MathCad: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5347, дата обращения: 08.02.2017.
2. Пакеты прикладных программ: Лабораторный практикум на MathCAD / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5346, дата обращения: 08.02.2017.
3. Методические указания по выполнению вычислительной практики: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2014. 54 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4649, дата обращения: 08.02.2017.

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. система компьютерной алгебры Mathcad

Согласована на портале № 12669

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 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. 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, 2 этаж, ауд. 214. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -5 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; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 214. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 5 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

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.

Согласована на портале № 12669

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:

Согласована на портале № 12669

– 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 № 12669

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

Пакеты инженерных расчетов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- доцент каф. КСУП Черепанов Р. О.
- профессор каф. КСУП Черепанов О. И.

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12669

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-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Должен знать интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad.; Должен уметь работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения.; Должен владеть навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач.;
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	
ПК-20	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	

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

Согласована на портале № 12669

			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-3

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

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	интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad	работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения	навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12669

Отлично (высокий уровень)	• основные системы компьютерной математики; интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных,операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику среды Mathcad; способы построения графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; историю возникновения и развития методов математики, численных методов;;	• решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad; строить графики на плоскости и в пространстве в среде Mathcad; задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad; задавать собственные функции в среде Mathcad; решать численные задачи в среде Mathcad; ;	• навыками использования среды Mathcad в профессиональной деятельности; способностью представлять и описывать современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов математики; ;
Хорошо (базовый уровень)	• основные системы компьютерной математики; интерфейс среды Mathcad; синтаксис и семантику среды Mathcad; способы построения графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними;;	• решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad; строить графики на плоскости и в пространстве в среде Mathcad; задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad; задавать собственные функции в среде Mathcad; ;	• навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad; способностью частично представлять и описывать научную картину мира на основании известных методов математики; ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• интерфейс среды Mathcad; синтаксис и семантику среды Mathcad; способы построения графиков функций на плоскости; способы задания матриц и операции над ними;;	• решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad; строить графики на плоскости в среде Mathcad; задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad;;	• навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad для решения прикладных задач при наблюдении и поддержке преподавателя;;

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

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

Согласована на портале № 12669

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad	работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения	навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 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

Согласована на портале № 12669

			решении проблем ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями ;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач ;	• Работает при прямом наблюдении ;

2.3 Компетенция ПК-20

ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

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	интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad	работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения	навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Зачет;

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

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• Обладает	• Обладает диапазоном	• Контролирует работу,

Согласована на портале № 12669

(высокий уровень)	фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ;	практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	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 ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями ;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении ;

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 Зачёт

- Решение СЛАУ заданным методом.
- Решение ОДУ заданным методом
- Решение нелинейного уравнения заданным методом
- Построение графика функции
- Реализация заданного простого алгоритма обработки набора данных

3.2 Темы индивидуальных заданий

- Построить график заданной функции
- Различными методами решить заданное нелинейное уравнение, сравнить результаты.
- Различными методами решить заданную СЛАУ, сравнить результаты.
- Различными методами решить заданное нелинейное уравнение, сравнить результаты
- Различными методами решить заданное ОДУ, сравнить результаты.
- Различными методами решить заданное ОДУ высокого порядка, сравнить результаты.
- Реализовать алгоритм обработки данных, оценить результаты.

3.3 Вопросы на собеседование

- Вдумчивое чтение лицензионного соглашения пользователя Mathcad.

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Задание функций, вычисление значений функций, производных и интегралов.
- Построение графиков функций. Построение графиков многомерных функций. Построение полярных и векторных графиков.
- Программирование в Mathcad. Циклы, условия, процедуры.
- Ускорение расчетов в Mathcad
- Методы решения нелинейных уравнений в Mathcad
- Методы решения систем линейных уравнений
- Решение систем линейных уравнений итерационными методами.
- Методы решения ОДУ

Согласована на портале № 12669

– Методы решения систем ОДУ и ОДУ высоких порядков.

3.5 Темы лабораторных работ

– Основы символьных вычислений в Mathcad
– Решение нелинейных уравнений
– Решение систем линейных уравнений.
– Решение ОДУ и систем ОДУ
– Вывод результатов расчетов в Mathcad

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. Начальные сведения о MathCAD: Учебное пособие для студентов технических вузов / Ноздреватых Д. О. - 2016. 215 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6336, свободный.
2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – СПб.: Лань, 2016. – 224 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72977 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72977

4.2. Дополнительная литература

1. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета Mathcad: Учебное пособие для вузов. – М., 2004. – 319с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Мицель А.А. MathCAD. Лабораторный практикум по вычислительной математике. Учебное пособие - Томск: ТУСУР, 2003. – 172 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пакеты прикладных программ MathCad: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5347, свободный.
2. Пакеты прикладных программ: Лабораторный практикум на MathCAD / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5346, свободный.
3. Методические указания по выполнению вычислительной практики: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2014. 54 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4649, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. система компьютерной алгебры Mathcad

Согласована на портале № 12669