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

Пакеты прикладных программ MathCad

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11258

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от «27» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. МиСА _____ Кочергин М. И.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

Согласована на портале № 11258

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 прикладных программ MathCad» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительная математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Теоретические основы электротехники и электроника, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

– ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

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; 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
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	36	36

Согласована на портале № 11258

Самостоятельная работа (всего)	54	54
Выполнение расчетных работ	14	14
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	32
Проработка лекционного материала	8	8
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основы работы с Mathcad	8	16	20	44	ОПК-1, ОПК-3
2	Решение нелинейных уравнений	2	4	5	11	ОПК-1
3	Решение систем линейных уравнений	4	8	5	17	ОПК-1
4	Методы оптимизации	4	8	24	36	ОПК-1
	Итого	18	36	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
2 семестр			
1 Основы работы с Mathcad	Знакомство с системой компьютерной алгебры Mathcad	2	ОПК-3
	Символьные вычисления в Mathcad	2	
	Отладка и поиск ошибок в Mathcad	2	
	Программирование в Mathcad	2	
	Итого	8	
2 Решение нелинейных уравнений	Отделение корней графическим способом. Уточнение корней методом половинного деления, методом касательных, хорд, простых итераций.	2	ОПК-1

Согласована на портале № 11258

	Итого	2	
3 Решение систем линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, простой итерации, Зейделя	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Методы оптимизации	Одномерная безусловная оптимизация. Условная оптимизация.	4	ОПК-1
	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 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	Вычислительная математика		+	+	+
2	Математика		+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Теоретические основы электротехники и электроника		+	+	+
2	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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Зачет, Расчетная работа

Согласована на портале № 11258

ОПК-3	+		+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

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 Основы работы с Mathcad	Основы работы в Mathcad	4	ОПК-1
	Символьные вычисления	4	
	Отладка и поиск ошибок в Mathcad	4	
	Программирование в Mathcad	4	
	Итого	16	
2 Решение нелинейных уравнений	Решение нелинейных уравнений в Mathcad	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Решение систем линейных уравнений	Решение систем линейных алгебраических уравнений в Mathcad	8	ОПК-1
	Итого	8	
4 Методы оптимизации	Решение задач оптимизации в Mathcad	8	ОПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

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
2 семестр				
1 Основы работы с Mathcad	Проработка лекционного материала	1	ОПК-3, ОПК-1	Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 11258

	материала			на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	20		
2 Решение нелинейных уравнений	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
3 Решение систем линейных уравнений	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
4 Методы оптимизации	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение расчетных работ	14		
	Итого	24		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

9.1. Темы расчетных работ

1. Решение задачи линейного программирования средствами Mathcad

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

Согласована на портале № 11258

2 семестр				
Зачет			25	25
Защита отчета	9	6	6	21
Компонент своевременности	3	2	1	6
Конспект самоподготовки	3	2	2	7
Опрос на занятиях	3	2	2	7
Отчет по лабораторной работе	6	4	4	14
Расчетная работа			20	20
Итого максимум за период	24	16	60	100
Нарастающим итогом	24	40	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
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: 23.01.2017.

2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD

Согласована на портале № 11258

PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – СПб.: Лань, 2016. – 224 с. [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: 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: 23.01.2017.
2. 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: 23.01.2017.

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. система компьютерной алгебры Mathcad

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, проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 317. 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– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows Windows 8.1; Visual Studio 2013; Microsoft Office 2010; Mathcad 15.0.

13.1.3. 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. -

Согласована на портале № 11258

4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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

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

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 11258

– 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 № 11258

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 прикладных программ MathCad

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- ассистент каф. МиСА Кочергин М. И.

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11258

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 представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	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.;
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	

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 № 11258

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 представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

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	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Зачет; • 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
Отлично (высокий уровень)	• 1) основные системы компьютерной математики;; • 2) интерфейс среды Mathcad;; • 3) типы данных, переменных,	• 1) решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad;; • 2) строить графики на плоскости и в пространстве в среде Mathcad;;	• навыками использования среды Mathcad в профессиональной деятельности; ; • способностью представлять и

Согласована на портале № 11258

	операторов и имена стандартных функций;; • 4) синтаксис и семантику среды Mathcad;; • 5) способы построения графиков функций на плоскости и в пространстве;; • 6) способы задания матриц и операции над ними;; • 7) историю возникновения и развития методов математики, численных методов;	• 3) задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad;; • 4) задавать собственные функции в среде Mathcad;; • 5) решать численные задачи в среде Mathcad;	описывать современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов математики;
Хорошо (базовый уровень)	• п. 1, 2, 4, 5, 6 из списка знаний уровня «Отлично»;	• п. 1, 2, 3,4 из списка умений уровня «Отлично»;	• навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad; ; • способностью частично представлять и описывать научную картину мира на основании известных методов математики;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• 1) интерфейс среды Mathcad;; • 2) синтаксис и семантику среды Mathcad;; • 3) способы построения графиков функций на плоскости;; • 4) способы задания матриц и операции над ними.;	• 1) решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad;; • 2) строить графики на плоскости в среде Mathcad;; • 3) 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 ОПК-1

ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук.

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	предмет численных методов; элементы теории погрешностей;	применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических	навыками программной реализации алгоритмов численных методов в

Согласована на портале № 11258

	способы решения уравнений и систем уравнений; методы численного решения дифференциальных уравнений; методы интерполирования функций; методы приближения функций.	уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения; реализовывать алгоритмы численных методов в среде Mathcad.	среде Mathcad; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения численных методов при решении прикладных задач.
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Расчетная работа; • 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)	• предмет численных методов; • элементы теории погрешностей; • способы решения уравнений и систем уравнений (прямые и итерационные); • методы численного решения дифференциальных уравнений; • методы интерполирования функций; • методы приближения функций;	• применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения; • реализовывать алгоритмы численных методов в среде Mathcad;	• навыками программной реализации алгоритмов численных методов в среде Mathcad; • навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; • навыками применения численных методов при решении прикладных задач;
Хорошо (базовый уровень)	• предмет численных методов; • элементы теории погрешностей; • методы Гаусса и Крамера для решения СЛАУ;	• применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов	• навыками программной реализации алгоритмов численных методов (указан-ных в разделе «Знать» уровня «Хорошо») в среде Mathcad;

Согласована на портале № 11258

	• методы Ньютона, половинного деления для решения нелинейных уравнений; • метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений; • методы Рунге-Кутты, Эйлера для решения дифференциальных уравнений; • метод Ньютона и Лагранжа интерполирования функций; • метод наименьших квадратов для приближения функций;	распределения известными методами и встроенными функциями; • реализовывать алгоритмы численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Хорошо») в среде Mathcad;	• навыками использования инструментальных средств системы компьютерной математики Mathcad; • навыками применения численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Хорошо») при решении прикладных задач;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• предмет численных методов; • метод Гаусса для решения СЛАУ; • метод половинного деления для решения нелинейных уравнений; • метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений; • метод Лагранжа интерполирования функций; • метод наименьших квадратов для приближения функций (линейная и квадратичная регрессии);	• применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения встроенными функциями; • реализовывать алгоритмы численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Удовлетворительно») в среде Mathcad;	• навыками программной реализации алгоритмов численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Удовлетворительно») ; • навыками использования встроенных функций Mathcad;

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

- Приближенное вычисление определенных интегралов.
- Приближение функций методом наименьших квадратов.
- Методы оптимизации функций одной и нескольких переменных.

3.2 Зачёт

- Модель. Моделирование, этапы моделирования. Место численных методов в моделировании.
- Оптимизация. Постановка задачи оптимизации. Место численных методов в

Согласована на портале № 11258

оптимизации.

– Погрешность. Источники погрешностей, классификация погрешностей. Значащие и верные цифры.

– Методы решения нелинейных уравнений с одной переменной: половинного деления, касательных, простых итераций, секущих.

– Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: Гаусса, Крамера, обратной матрицы.

– Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: простых итераций, Зейделя.

– Методы решения систем нелинейных уравнений: простых итераций, Ньютона.

– Интерполирование функций методами Лагранжа и Ньютона.

– Численное интегрирование: методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Монте-Карло.

– Аппроксимация функций методом наименьших квадратов.

– Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: методы Эйлера, Рунге-Кутты, Пикара.

– Основные возможности системы математики Mathcad. Типы данных. Операторы.

– Создание собственных функций в среде Mathcad. Панель программирования.

– Решение задач вычислительной математики встроенными функциями Mathcad.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Знакомство с системой компьютерной алгебры Mathcad

– Символьные вычисления в Mathcad

– Отладка и поиск ошибок в Mathcad

– Программирование в Mathcad

– Отделение корней графическим способом. Уточнение корней методом половинного деления, методом касательных, хорд, простых итераций.

– Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, простой итерации, Зейделя

– Одномерная безусловная оптимизация. Условная оптимизация.

3.4 Темы расчетных работ

– Решение задачи линейного программирования средствами Mathcad

3.5 Темы лабораторных работ

– Основы работы в Mathcad

– Символьные вычисления

– Отладка и поиск ошибок в Mathcad

– Программирование в Mathcad

– Решение нелинейных уравнений в Mathcad

– Решение систем линейных алгебраических уравнений в Mathcad

– Решение задач оптимизации 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

Согласована на портале № 11258

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: Лабораторный практикум на MathCAD / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5346, свободный.
2. 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. система компьютерной алгебры Mathcad

Согласована на портале № 11258