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

Численные методы

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Лабораторные работы	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	52	52	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 № 14742

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «10» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. КИБЭВС _____ Катаева Е. С.

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

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

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. БИС _____ Мещеряков Р. В.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14742

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение численных методов и их применение в практической деятельности

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить студентов с понятиями, методами и средствами вычисления в сложных задачах

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Численные методы» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгебра, Геометрия, Информатика, Математическая логика и теория алгоритмов, Математический анализ, Основы программирования, Языки программирования.

Последующими дисциплинами являются: Криптографические методы защиты информации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач; конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности; основные понятия, задачи и методы вычислительной математики; постановки типовых математических задач, численные методы и алгоритмы их решения

– **уметь** решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования; применять современные численные методы решения типовых математических задач (нелинейные уравнения, среднеквадратичное приближение и асимптотические методы)

– **владеть** навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры; навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники; навыками решения типовых математических задач численными методами с использованием средств вычислительной техники.

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)	56	56
Лекции	28	28
Лабораторные работы	28	28
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Выполнение расчетных работ	4	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	32
Проработка лекционного материала	16	16
Всего (без экзамена)	108	108

Согласована на портале № 14742

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Интерполяция и аппроксимация	8	8	16	32	ОПК-2
2 Решение систем линейных уравнений	6	6	16	28	ОПК-2
3 Решение нелинейных уравнений	6	6	7	19	ОПК-2
4 Решение систем нелинейных уравнений	4	4	7	15	ОПК-2
5 Численное интегрирование	4	4	6	14	ОПК-2
Итого за семестр	28	28	52	108	
Итого	28	28	52	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 Интерполяция и аппроксимация	Линейная и n-мерная интерполяция. Интерполяция по Лагранжу. Сплайн-интерполяция. Многочлены Чебышева. Аппроксимация многочленом по МНК.	8	ОПК-2
	Итого	8	
2 Решение систем линейных уравнений	Правило Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса. Метод Гаусса-Зейделя. Метод простых итераций.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Решение нелинейных уравнений	Постановка задачи. Отделение корня. Уточнение корня. Метод деления отрезка пополам. Метод Ньютона. Метод простых итераций.	6	ОПК-2

Согласована на портале № 14742

	Итого	6	
4 Решение систем нелинейных уравнений	Постановка задачи. Отделение корня. Уточнение корня. Метод Ньютона. Метод простых итераций	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Численное интегрирование	Постановка задачи. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Алгебра	+	+			
2 Геометрия		+	+		
3 Информатика	+	+	+	+	+
4 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+	+
5 Математический анализ	+		+	+	+
6 Основы программирования	+	+	+	+	+
7 Языки программирования		+		+	
Последующие дисциплины					
1 Криптографические методы защиты информации	+			+	

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 № 14742

Компетенции	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Коллоквиум, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Расчетная работа

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 лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр			
IT-методы		4	4
Мини-лекция		4	4
Решение ситуационных задач	4		4
Работа в команде	4		4
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Интерполяция и аппроксимация	Интерполяция и аппроксимация	8	ОПК-2
	Итого	8	
2 Решение систем линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Решение нелинейных уравнений	Решение нелинейного уравнения с одной неизвестной	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Решение систем нелинейных уравнений	Решение системы нелинейных уравнений	4	ОПК-2

Согласована на портале № 14742

	Итого	4	
5 Численное интегрирование	Вычисление определенного интеграла	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

8. Практические занятия (семинары)

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
3 семестр				
1 Интерполяция и аппроксимация	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Коллоквиум, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	16		
2 Решение систем линейных уравнений	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Коллоквиум, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	16		
3 Решение нелинейных уравнений	Проработка лекционного материала	3	ОПК-2	Зачет, Коллоквиум, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
4 Решение систем нелинейных уравнений	Проработка лекционного материала	3	ОПК-2	Зачет, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа
	Выполнение расчетных работ	4		
	Итого	7		
5 Численное интегрирование	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2	Зачет, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
Итого за семестр		52		
Итого		52		

Согласована на портале № 14742

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			20	20
Коллоквиум		10		10
Компонент своевременности	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Расчетная работа			10	10
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	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	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 14742

зачтено)		

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Прищепа Л. С. Вычислительная математика в задачах и примерах: учебное пособие / Л. С. Прищепа, В. Н. Кирнос, Д. Ю. Ларионов. - Томск: В-Спектр, 2007. - 84 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 102 экз.)
2. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 637 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)
3. Поршнев С.В. Численные методы на базе Mathcad: учебное пособие для вузов / С. В. Поршнев, И. В. Беленкова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 456 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
4. Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности: учебник для вузов / В. В. Воеводин - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 168 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. - М.: Высшая школа, 2006. - 479 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Е.С. Катаева Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Численные методы» [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/kes/chm_posobie.pdf

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. http://www/lib.tusur.ru – образовательный портал университета
2. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.
3. http://edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности

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 30, оборудованная интерактивной доской с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа-проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются

Согласована на портале № 14742

наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 408. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Интерактивная доска IQBoard 78" с ПО ActivInspire – 1 шт.; Проектор LG RD-DX130 – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUS P5LD2 i945P / Celeron D355 3.33 GHz / DDR-II DIMM 1024 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 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

Согласована на портале № 14742

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 № 14742

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

Численные методы

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- ассистент каф. КИБЭВС Катаева Е. С.

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14742

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности	Должен знать методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач; конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности; основные понятия, задачи и методы вычислительной математики; постановки типовых математических задач, численные методы и алгоритмы их решения ; Должен уметь решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования; применять современные численные методы решения типовых математических задач (нелинейные уравнения, среднеквадратичное приближение и асимптотические методы) ; Должен владеть навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры; навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники; навыками решения типовых математических задач численными методами с использованием средств вычислительной техники. ;

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия

Согласована на портале № 14742

	изучаемой области с пониманием границ применимости	творческих решений, абстрагирования проблем	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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере 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	методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач; конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности; основные понятия, задачи и методы вычислительной математики; постановки типовых математических задач, численные методы и алгоритмы их решения.	решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования; применять современные численные методы решения типовых математических задач (нелинейные уравнения, среднеквадратичное приближение и асимптотические методы)	навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры; навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники; навыками решения типовых математических задач численными методами с использованием средств вычислительной техники
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные

Согласована на портале № 14742

	лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Коллоквиум; • 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Может применить и обосновывать выбор метода решения практической задачи с помощью численных методов;	• Свободно владеет разными способами представления и решения практических задач с использованием численных методов;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные численные методы и особенности их применения;	• Применяет численные методы при решении профессиональных задач;	• Может применять и обосновывать решения с исполь-зованием численных методов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных численных методов;	• Умеет работать со справочной литературой, решает типовые задачи ;	• Может применить некоторые численные методы при решении практических задач;

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

– Указать отличия аппроксимации и интерполяции

– Привести нелинейное уравнение к нужному виду для решения методом простых итераций

– Решить систему линейных уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента по столбцу

3.2 Темы коллоквиумов

– Интерполяция и аппроксимация

– Решение систем линейных уравнений

– Решение нелинейных уравнений с одной неизвестной

3.3 Темы опросов на занятиях

– Линейная и n-мерная интерполяция. Интерполяция по Лагранжу. Сплайн-интерполяция.

Согласована на портале № 14742

Многочлены Чебышева. Аппроксимация многочленом по МНК.

– Правило Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса. Метод Гаусса-Зейделя. Метод простых итераций.

– Постановка задачи. Отделение корня. Уточнение корня. Метод деления отрезка пополам. Метод Ньютона. Метод простых итераций.

– Постановка задачи. Отделение корня. Уточнение корня. Метод Ньютона. Метод простых итераций

– Постановка задачи. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.

3.4 Темы расчетных работ

– Решение системы нелинейных уравнений

3.5 Темы лабораторных работ

– Интерполяция и аппроксимация
– Решение систем линейных уравнений
– Решение нелинейного уравнения с одной неизвестной
– Вычисление определенного интеграла

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. Прищепа Л. С. Вычислительная математика в задачах и примерах: учебное пособие / Л. С. Прищепа, В. Н. Кирнос, Д. Ю. Ларионов. - Томск: В-Спектр, 2007. - 84 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 102 экз.)

2. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 637 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

3. Поршнев С.В. Численные методы на базе Mathcad: учебное пособие для вузов / С. В. Поршнев, И. В. Беленкова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 456 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности: учебник для вузов / В. В. Воеводин - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 168 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. - М.: Высшая школа, 2006. - 479 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Е.С. Катаева Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Численные методы» [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/kes/chm_posobie.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www/lib.tusur.ru – образовательный портал университета
2. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.
3. http://edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности

Согласована на портале № 14742