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

Вычислительная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Самостоятельная работа	114	114	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11479

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от «19» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2016-01-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ЭМИС	_____	Смагин В. И.
Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС	_____	Боровской И. Г.

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

Декан ФВС	_____	Козлова Л. А.
Заведующий выпускающей каф. ЭМИС	_____	Боровской И. Г.

Эксперты:

профессор ТУСУР	_____	Колесникова С. И.

Согласована на портале № 11479

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вычислительная математика» является изучение теории погрешностей, методов аппроксимации, численного дифференцирования и интегрирования, методов решения задач линейной алгебры и методов численного решения систем дифференциальных уравнений.

1.2. Задачи дисциплины

– Задача курса – научить студентов решать задачи вычислительной математики с использованием анализа погрешностей, научить выбирать эффективные численные методы и дать студентам навыки применения численных методов для решения практических задач с использованием ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная математика» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики; - и применять на практике методы вычислительной математики.

– **уметь** правильно выбирать методы вычислительной математики для решения конкретной задачи; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

– **владеть** навыками решения задач с использованием методов вычислительной математики, обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	80	80
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

Согласована на портале № 11479

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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 Введение. Предмет вычислительной математики.	10	10	20	ОК-7, ОПК-5
2 Вычислительные погрешности.	12	30	42	ОК-7, ОПК-5
3 Приближение функций.	24	24	48	ОК-7, ОПК-5
4 Численное интегрирование.	16	10	26	ОК-7, ОПК-5
5 Решение нелинейных уравнений.	12	14	26	ОК-7, ОПК-5
6 Численные методы линейной алгебры.	14	10	24	ОК-7, ОПК-5
7 Численное решение дифференциальных уравнений.	14	16	30	ОК-7, ОПК-5
Итого	102	114	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

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	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Информатика		+	+	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+	+	+	+

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 № 11479

Компетенции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-7	+	+	Защита отчета, Собеседование, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практике
ОПК-5	+	+	Защита отчета, Собеседование, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Введение. Предмет вычислительной математики.	Алгоритмизация вычислительных процессов с использованием интегрированного пакета прикладных программ Matlab на простейших примерах.	10	ОК-7, ОПК-5
	Итого	10	
2 Вычислительные погрешности.	Анализ погрешностей вычислений.	12	ОК-7, ОПК-5
	Итого	12	
3 Приближение функций.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Анализ погрешностей при интерполировании.Методы интерполирования при равноотстоящих узлах. Численное дифференцирование.	24	ОК-7, ОПК-5
	Итого	24	
4 Численное интегрирование.	Простейшие формулы Ньютона-Котеса.	16	ОК-7, ОПК-5
	Итого	16	
5 Решение нелинейных уравнений.	Метод простой итерации. Метод	12	ОК-7,

Согласована на портале № 11479

	Ньютона. Метод секущих. Анализ устойчивости метода простой итерации для решения нелинейного уравнения.		ОПК-5
	Итого	12	
6 Численные методы линейной алгебры.	Метод Гаусса. Анализ устойчивости итерационных методов решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации.	14	ОК-7, ОПК-5
	Итого	14	
7 Численное решение дифференциальных уравнений.	Численное решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта. Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка.	14	ОК-7, ОПК-5
	Итого	14	
Итого за семестр		102	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Введение. Предмет вычислительной математики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по практике, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
2 Вычислительные погрешности.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОК-7, ОПК-5	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	30		
3 Приближение функций.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОК-7, ОПК-5	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Итого	24		
4 Численное интегрирование.	Подготовка к практическим занятиям,	6	ОПК-5	Опрос на занятиях, Собеседование, Тест

Согласована на портале № 11479

	семинарам			
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
5 Решение нелинейных уравнений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
6 Численные методы линейной алгебры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
7 Численное решение дифференциальных уравнений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	16		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

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
6 семестр				
Защита отчета	4	9	9	22
Опрос на занятиях	8	10	10	28
Отчет по практике	2	3	3	8
Собеседование	4	4	4	12
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	28	36	36	100
Нарастающим итогом	28	64	100	100

Согласована на портале № 11479

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. Киреев В.И. Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. Лань, —2015. 448 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/65043

12.2. Дополнительная литература

1. Смагин В.И. Matlab и система Simulink. Учебное пособие. Томск: ТУСУР, —2006. 123с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

2. Горлач Б.А., Шахов В.Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация, Лань, 2016. 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/74673/

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Смагин В.И., Методические указания к практическим работам для студентов направления 09.03.02 «Информатика и вычислительная техника», 56 стр., 2015 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6230, дата обращения: 30.01.2017.

2. Вычислительная математика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Смагин В. И. 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/lecturer/publications/1583, дата обращения: 30.01.2017.

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:

Согласована на портале № 11479

– 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. 1. Образовательный математический сайт (www.exponenta.ru).
2. 2. Консультационный центр Matlab (www.matlab.ru).
3. 3. Поисковая система google.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. 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, 4 этаж, ауд. 425. 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. -14 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.

13.1.2. 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 № 11479

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 № 11479

– 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 № 11479

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

Вычислительная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- профессор каф. ЭМИС Смагин В. И.

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11479

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
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Должен знать терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики; - и применять на практике методы вычислительной математики.; Должен уметь правильно выбирать методы вычислительной математики для решения конкретной задачи; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. ; Должен владеть навыками решения задач с использованием методов вычислительной математики, обладать способностью к самоорганизации и самообразованию. ;
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	

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
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 ОК-7

ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию..

Согласована на портале № 11479

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать основные понятия вычислительной математики.	Умеет классифицировать системы.	Владеет математическими методами.
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Тест; • Собеседование; • Отчет по практике; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Тест; • Собеседование; • Отчет по практике; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по практике; • Дифференцированный 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 фактическим и теоретическим материалом по вычислительной математике.;	• Способен творчески решать задачи.;	• 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 вычислительной математики;	• Берет ответственность за завершение задач.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями.;	• Обладает основными умениями.;	• Работает при прямом наблюдении.;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности..

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	Знает методы, виды и формы математического	Умеет формулировать проблемную ситуацию и	Владеет формализацией постановки задачи и ее

Согласована на портале № 11479

	описания различных задач вычислительной математики. Знает компоненты программных комплексов и баз данных; современные компьютерные технологиии, поиска и ана-лиза информации, а также основные принципы информационной безопасности в области вычислительной математики.	находить связь между сформулированной задачей и методами её решения применять методы оценки важности и необходимости защиты информации к раз-делам информационных технологий в об-ласти вычислительной математики	решения; передовыми технологиями комплексного анализа поисковой информации при принятии аргументированных решений и способами обеспечения информационной безопасности в области вычисли-тельной математики
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Тест; • Собеседование; • Отчет по практике; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Тест; • Собеседование; • Отчет по практике; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по практике; • Дифференцированный 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 фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемого курса.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений.;	• Контролирует работу, проводит оцен-ку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• Обладает диапазоном практических умений.;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании.;
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 Тестовые задания

– Тест 3. Укажите чем обусловлена погрешность округления: 1) Неточностью исходных

Согласована на портале № 11479

данных; 2) Заменой исходной задачи на аппроксимирующую; 3) Ограниченностью разрядной сетки; 4) Ограниченностью объема оперативной памяти; 5) Быстродействием компьютера.

– Тест 2.Укажите правильно записанное число с верными знаками (в узком смысле) x=0? 17572 , если оно задано с погрешностью 0,0068 : 1) 0,176; 2) 0,175; 3) 0,18; 4) 0,17.

– Тест 1. Укажите правильный вариант определения степени сплайна: 1) Минимальная по всем частичным отрезкам степень многочлена; 2) Минимальный порядок непрерывной на всем интервале производной; 3) Максимальная по всем частичным отрезкам степень многочлена; 4) Максимальный порядок непрерывной на всем интервале производной; 5) Сумма чисел, соответствующим пунктам 2 и 3 6) Разность чисел, соответствующим пунктам 2 и 3; 7) Разность чисел, соответствующим пунктам 1 и 3;

3.2 Вопросы на собеседование

– Неустранимая погрешность.
– Интерполирования при равноотстоящих узлах.
– Простейшие формулы Ньютона-Котеса.
– Метод простой итерации.

3.3 Темы опросов на занятиях

– 1. Обратная задача теории погрешностей. Погрешность числа, заданного с верны-ми знаками. 2. Погрешность элементарных вычислительных операций. 3. Мгочлен Лагранжа. 4. Схема Эйткена. 5. Многочлены Чебышева. 6. Приближение функций сплайнами. 7. Вычисление производных с использованием интерполяционных многочленов. 8. Формулы прямоугольников. 9. Формула трапеций. 10. Формула Симпсона.

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Интерполяционный многочлен Лагранжа.
– Анализ погрешностей при интерполировании.
– Численное дифференцирование.

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

– Неустранимая погрешность. Интерполирования при равноотстоящих узлах. Простейшие формулы Ньютона-Котеса. Метод простой итерации. Метод Рунге-Кутта

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. Киреев В.И. Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. Лань, —2015. 448 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/65043

4.2. Дополнительная литература

1. Смагин В.И. Matlab и система Simulink. Учебное пособие. Томск: ТУСУР, —2006. 123с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

2. Горлач Б.А., Шахов В.Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация, Лань, 2016. 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/74673/

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Смагин В.И., Методические указания к практическим работам для студентов направления 09.03.02 «Информатика и вычислительная техника», 56 стр., 2015 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6230, свободный.

2. Вычислительная математика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Смагин В. И. 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/lecturer/publications/1583, свободный.

Согласована на портале № 11479

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Образовательный математический сайт (www.exponenta.ru).
2. 2. Консультационный центр Matlab (www.matlab.ru).
3. 3. Поисковая система google.ru

Согласована на портале № 11479