

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 25.10.2022 15:07:15  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Численные методы в программировании

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Математика. Информатика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук, доцент		Давыдова Надежда Алексеевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике	Рузаков Андрей Александрович	10	13.06.2019	
Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике	Рузаков Андрей Александрович	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности			
ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.1 знает приближенные способы математической обработки информации 3.2 знает о средствах информационных технологий для решения задач численными методами		
ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса		У.1 умеет применять приближенные методы к решению прикладных задач У.2 умеет решать задачи приближенными методами с использованием информационных технологий	
ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.1 владеет основными численными методами математической обработки информации В.2 владеет методами проведения инженерных расчетов средствами информационных технологий

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)</b>	<b>Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	
Абстрактная и компьютерная алгебра	1,82
Архитектура компьютера	1,82

Дискретная математика	1,82
Информационные системы	1,82
Исследование операций и методы оптимизации	1,82
Компьютерное моделирование	1,82
Программирование	1,82
Сети и Интернет-технологии	1,82
Математическая логика	1,82
Математический анализ	1,82
Операционные системы	1,82
Основы искусственного интеллекта	1,82
Теоретические основы информатики	1,82
Теория алгоритмов	1,82
Робототехника	1,82
Свободное программное обеспечение	1,82
Виртуальная реальность	1,82
Программирование на языке 1С	1,82
Компьютерная графика	1,82
производственная практика (преддипломная)	1,82
Технологии создания образовательного портала	1,82
Практикум по решению задач школьного курса информатики	1,82
Актуальные проблемы защиты информации	1,82
Основы криптографии	1,82
Образовательная робототехника	1,82
Web-дизайн	1,82
Алгебра	1,82
Геометрия	1,82
Методика обучения и воспитания (математика)	1,82
Теория чисел	1,82
Числовые системы	1,82
Элементарная математика	1,82
Вводный курс математики	1,82
Дифференциальная геометрия и топология	1,82
Дифференциальные уравнения	1,82
Практикум по тригонометрии	1,82
Практикум по элементарной алгебре	1,82
Практикум по элементарной геометрии	1,82
Проективная геометрия	1,82
Технологии программирования	1,82
Актуальные проблемы обучения информатике	1,82
Методика обучения и воспитания (информатика)	1,82
Практикум по решению задач на ЭВМ	1,82
Физика	1,82
Теория вероятностей	1,82
Информационные технологии дистанционного обучения	1,82
Базы данных	1,82
Информационно-образовательная среда школы	1,82
учебная практика (проектно-исследовательская работа)	1,82
Методы статистической обработки информации	1,82
Теория функций комплексного и действительного переменного	1,82
Интегрирование дистанционных образовательных технологий в учебном процессе	1,82
Образовательные программы 1С	1,82
<b>Численные методы в программировании</b>	<b>1,82</b>
учебная практика (по математике и информатике)	1,82

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ПК-1	<p>Абстрактная и компьютерная алгебра, Архитектура компьютера, Дискретная математика, Информационные системы, Исследование операций и методы оптимизации, Компьютерное моделирование, Программирование, Сети и Интернет-технологии, Математическая логика, Математический анализ, Операционные системы, Основы искусственного интеллекта, Теоретические основы информатики, Теория алгоритмов, Робототехника, Свободное программное обеспечение, Виртуальная реальность, Программирование на языке 1С, Компьютерная графика, производственная практика (преддипломная), Технологии создания образовательного портала, Практикум по решению задач школьного курса информатики, Актуальные проблемы защиты информации, Основы криптографии, Образовательная робототехника, Web-дизайн, Алгебра, Геометрия, Методика обучения и воспитания (математика), Теория чисел, Числовые системы, Элементарная математика, Вводный курс математики, Дифференциальная геометрия и топология, Дифференциальные уравнения, Практикум по тригонометрии, Практикум по элементарной алгебре, Практикум по элементарной геометрии, Проективная геометрия, Технологии программирования, Актуальные проблемы обучения информатике, Методика обучения и воспитания (информатика), Практикум по решению задач на ЭВМ, Физика, Теория вероятностей, Информационные технологии дистанционного обучения, Базы данных, Информационно-образоват</p>	<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (проектно-исследовательская работа), учебная практика (по математике и информатике)</p>
------	---	--



**Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел
Формируемые компетенции	
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	
Виды оценочных средств	
1	Методы оценки ошибок вычислений
ПК-1	
Знать	знает приближенные способы математической обработки информации
Тест	
Уметь	умеет применять приближенные методы к решению прикладных задач
Задача	
Владеть	владеет основными численными методами математической обработки информации
Задача	
2	Численные методы решения уравнений и систем уравнений
ПК-1	
Знать	знает приближенные способы математической обработки информации
Тест	
Знать	знает о средствах информационных технологий для решения задач численными методами
Уметь	умеет применять приближенные методы к решению прикладных задач
Задача	
Уметь	умеет решать задачи приближенными методами с использованием информационных технологий
Владеть	владеет основными численными методами математической обработки информации
Задача	
Владеть	владеет методами проведения инженерных расчетов средствами информационных технологий
3	Интерполирование функций
ПК-1	
Знать	знает приближенные способы математической обработки информации
Тест	
Знать	знает о средствах информационных технологий для решения задач численными методами
Уметь	умеет применять приближенные методы к решению прикладных задач
Задача	
Уметь	умеет решать задачи приближенными методами с использованием информационных технологий
Владеть	владеет основными численными методами математической обработки информации
Задача	
Владеть	владеет методами проведения инженерных расчетов средствами информационных технологий

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			

Высокий (продвину- тый)	Творческая деятельность	<p>Обучающийся готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы.</p> <p>Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения.</p> <p>Свободно демонстрирует умение применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса.</p> <p>Свободно владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.</p>	Отлично	91-100
Средний (оптималь- ный)	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы	<p>Обучающийся готов самостоятельно решать различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы.</p> <p>Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения, допускает незначительные ошибки.</p> <p>Демонстрирует умения применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса.</p> <p>Уверенно владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки.</p>	Хорошо	71-90

Пороговые	Репродуктивная деятельность	<p>Обучающийся способен решать необходимый минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы.</p> <p>Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения, не демонстрирует глубокого понимания материала.</p> <p>В основном демонстрирует умения применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса.</p> <p>Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач, допускает ошибки.</p>	Удовлетворительно	51-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	50 и менее



### Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### 1. Оценочные средства для текущего контроля

##### Раздел: Методы оценки ошибок вычислений

#### *Задания для оценки знаний*

##### 1. Тест:

Задания теста проверяют следующие знания и умения по разделу дисциплины:

Знать

понятие абсолютной и относительной погрешности;

понятие верной цифры в записи числа;

Уметь

вычислять абсолютную и относительную погрешности;

решать основные задачи теории погрешности;

применять методы оценки ошибок вычислений.

#### *Задания для оценки умений*

##### 1. Задача:

Типовые задания для аудиторной работы:

Вычисление ошибок арифметических действий.

Оценка погрешностей значений функций.

Типовые задания для самостоятельной работы:

Задача на вычисление предельных абсолютных и относительных погрешностей.

Задача на вычисление и определение погрешности результата с систематическим учетом границ абсолютных погрешностей.

#### *Задания для оценки владений*

##### 1. Задача:

Типовые задания для аудиторной работы:

Вычисление ошибок арифметических действий.

Оценка погрешностей значений функций.

Типовые задания для самостоятельной работы:

Задача на вычисление предельных абсолютных и относительных погрешностей.

Задача на вычисление и определение погрешности результата с систематическим учетом границ абсолютных погрешностей.

##### Раздел: Численные методы решения уравнений и систем уравнений

#### *Задания для оценки знаний*

##### 1. Тест:

Задания теста проверяют следующие знания и умения по разделу дисциплины:

Знать

метод простой итерации численного решения уравнений;

метод Гаусса для решения систем линейных уравнений;

итерационные методы решения систем уравнений;

метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений;

Уметь

применять итерационные методы решения уравнений и систем уравнений.

#### *Задания для оценки умений*

### **1. Задача:**

Типовые задания для аудиторной работы:

Уточнение корней уравнения итерационными методами.

Реализация схемы единственного деления.

Решение систем уравнений методом простой итерации.

Построение матрицы Якоби.

Реализация итерационного метода решения систем нелинейных уравнений.

Типовые задания для самостоятельной работы:

Задание на использование схемы Гаусса для решения системы линейных уравнений.

Задание на использование метода итераций для решения системы линейных уравнений.

Задача на использование метода Ньютона решения систем нелинейных уравнений.

### ***Задания для оценки владений***

### **1. Задача:**

Типовые задания для аудиторной работы:

Уточнение корней уравнения итерационными методами.

Реализация схемы единственного деления.

Решение систем уравнений методом простой итерации.

Построение матрицы Якоби.

Реализация итерационного метода решения систем нелинейных уравнений.

Типовые задания для самостоятельной работы:

Задание на использование схемы Гаусса для решения системы линейных уравнений.

Задание на использование метода итераций для решения системы линейных уравнений.

Задача на использование метода Ньютона решения систем нелинейных уравнений.

## **Раздел: Интерполирование функций**

### ***Задания для оценки знаний***

### **1. Тест:**

Задания теста проверяют следующие знания и умения по разделу дисциплины:

Знать

интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона;

метод сплайнов

метод наименьших квадратов;

Уметь

интерполировать функции;

аппроксимировать функцию методом наименьших квадратов;

применять методы аппроксимации и интерполирования функций.

### ***Задания для оценки умений***

### **1. Задача:**

Типовые задания для аудиторной работы:

Вычисление расстояния между функциями.

Построение интерполяционного многочлена Лагранжа.

Построение интерполяционных многочленов Ньютона.

Уплотнение таблиц функций.

Интерполирование сплайнами.

Реализация метода наименьших квадратов для решения задачи аппроксимации функции.

Типовые задания для самостоятельной работы:

Задание на нахождение значения функции с помощью многочлена Лагранжа.

Задание на составление кубического сплайна.

Задание на нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.

### **1. Задача:**

Типовые задания для аудиторной работы:

Вычисление расстояния между функциями.

Построение интерполяционного многочлена Лагранжа.

Построение интерполяционных многочленов Ньютона.

Уплотнение таблиц функций.

Интерполирование сплайнами.

Реализация метода наименьших квадратов для решения задачи аппроксимации функции.

Типовые задания для самостоятельной работы:

Задание на нахождение значения функции с помощью многочлена Лагранжа.

Задание на составление кубического сплайна.

Задание на нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.

### **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **1. Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Классификация ошибок.
2. Понятие абсолютной погрешности.
3. Понятие относительной погрешности.
4. Цифра, верная в широком смысле.
5. Цифра, верная в строгом смысле.
6. Понятие сомнительной цифры.
7. Понятие значащей цифры.
8. Процесс округления чисел.
9. Округление методом отбрасывания.
10. Вычисление абсолютной погрешности арифметических операций сложения и вычитания.
11. Вычисление абсолютной погрешности арифметических операций умножения и деления.
12. Вычисление относительной погрешности арифметических операций сложения и вычитания.
13. Вычисление относительной погрешности арифметических операций умножения и деления.
14. Формула для оценки предельной абсолютной погрешности функции.
15. Формула для оценки предельной относительной погрешности функции.
16. Вычисление по правилам подсчета цифр.
17. Вычисления со строгим учетом предельных абсолютных погрешностей.
18. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений.
19. Уточнение корня уравнения методом половинного деления.
20. Схема решения нелинейного уравнения методом простой итерации.
21. Сжимающее отображение и условие Липшица.
22. Схема решения нелинейного уравнения методом касательных.
23. Схема решения нелинейного уравнения методом хорд.
24. Точность нахождения корней уравнения.
25. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
26. Модификация схемы единственного деления.
27. Метод прогонки для решения систем линейных алгебраических уравнений.
28. Метод итераций для решения систем линейных уравнений.
29. Схема метода Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.
30. Понятие аппроксимации функции.
31. Критерии согласия оценки близости функций.
32. Понятие интерполяции.
33. Доказательство существования и единственности интерполяционного многочлена.
34. Формула многочлена Лагранжа.
35. Организация вычислений по формуле Лагранжа.
36. Понятие конечных разностей произвольного порядка.
37. Первая интерполяционная формула Ньютона.

38. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
39. Постановка задачи метода наименьших квадратов.
40. Построение приближающей функции заданного вида.

#### **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

##### **1. Задача**

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

##### **2. Тест**

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

##### **2. Описание процедуры промежуточной аттестации**

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.