

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Численные методы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование по дисциплине «Численные методы».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от 26.01.2024г.

Декан факультета

должность

подпись



О.Н. Григорьева

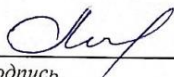
расшифровка подписи

Исполнитель:

ст. преподаватель

должность

подпись



С.А. Литвинова

расшифровка подписи

Раздел 1 – Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК*-1-В-1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	<u>Знать:</u> основы математического аппарата для решения практических задач	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые задания Вопросы для опроса
	ПК*-1-В-2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС	<u>Уметь:</u> применять математический аппарат для решения практических задач в соответствии с требованиями ФГОС	Блок В – задания реконструктивного уровня Типовые задачи
	ПК*-1-В-3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	<u>Владеть:</u> основами математического аппарата и методами использования современных компьютерных технологий для решения практических задач	Блок С – задания практико-ориентированного уровня Задания типа «эссе»
ПК*-2 Способен использовать современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса	ПК*-2-В-1 Осуществляет поиск и внедрение в практику эффективных методик и технологий организации образовательной деятельности в соответствии с целевыми задачами образования	<u>Знать:</u> методики и технологии реализации математического аппарата для решения практических задач	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые задания Вопросы для опроса
	ПК*-2-В-2 Выбирает формы, средства, технологии организации образовательного процесса, обеспечивающие достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся в соответствии с основной образовательной программой	<u>Уметь:</u> применять методики и технологии реализации математического аппарата для решения практических задач в соответствии с требованиями ФГОС	Блок В – задания реконструктивного уровня Типовые задачи
	ПК*-2-В-3 Обеспечивает достоверность и объективность оценки эффективности реализации методик и технологий, исходя из личностных, метапредметных и	<u>Владеть:</u> математическими навыками и умениями, необходимыми в профессиональной	Блок С – задания практико-ориентированного уровня Задания типа «эссе»

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	предметных достижений обучающихся в соответствии с целевыми задачами организации образовательного процесса	деятельности; методами оценки эффективности реализации методик и технологий	

Раздел 2 - Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.1 Тестовые задания

Вопрос 1 (Выбор одного правильного ответа)

Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения X – приближённого значения корня на отрезке $[a; b]$?

- 1) $X = a + b$;
- 2) $X = (b - a)/2$;
- 3) $X = (a + b)/2$;
- 4) $X = (a - b)/2$.

Ответ: 3

Вопрос 2 (Выбор трех правильных ответов)

Поиск корней методом половинного деления применим к функциям:

- 1) к многочленам любых степеней;
- 2) к непрерывным, но не дифференцируемым функциям;
- 3) к функциям, имеющим разрывы;
- 4) любым непрерывным.

Ответ: 1, 2, 4

Вопрос 3 (Выбор одного правильного ответа)

Какая из этих формул верна и применяется в методе деления отрезка пополам для определения достижения точности?

- 1) $b - a \leq \varepsilon$;
- 2) $b - a \leq 2\varepsilon$;
- 3) $a - b \leq 2\varepsilon$;
- 4) $b - a \geq 2\varepsilon$.

Ответ: 2

Вопрос 4 (Выбор одного правильного ответа)

Аналитическое отделение корней уравнения $f(x) = 0$ основано на теореме:

- 1) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$, принимает на концах отрезка значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
- 2) если $f'(x)$ существует и непрерывна, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
- 3) если функция $f(x)$ принимает на концах отрезка $[a, b]$ значения разных знаков, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень;
- 4) если $f'(x)$ непрерывна и меняет знак на $[a, b]$, то на этом отрезке содержится хотя бы один корень.

Ответ: 1

Вопрос 5 (Выбор двух правильных ответов)

Какие из следующих функций являются трансцендентными?

- 1) $y = \ln 2x$;
- 2) $y = kx + b$;
- 3) $y = \sin x$;
- 4) $y = x^4$.

Ответ: 1, 3

Вопрос 6 (Выбор одного правильного ответа)

Вторая интерполяционная формула Ньютона используется для интерполирования в конце отрезка $[a, b]$, т. е. для...

- 1) интерполирования вперед и экстраполирования назад;
- 2) интерполирования назад и экстраполирования вперед;
- 3) интерполирования и экстраполирования назад;
- 4) интерполирования и экстраполирования вперед.

Ответ: 2

Вопрос 7 (Выбор одного правильного ответа)

Первая интерполяционная формула Ньютона используется для интерполирования в начале отрезка $[a, b]$, т. е. для...

- 1) интерполирования вперед и экстраполирования назад;
- 2) интерполирования назад и экстраполирования вперед;
- 3) интерполирования и экстраполирования назад;
- 4) интерполирования и экстраполирования вперед.

Ответ: 1

Вопрос 8 (Выбор одного правильного ответа)

При применении метода касательных при выборе начального приближения корня необходимо руководствоваться следующим правилом: за исходную точку следует выбирать тот конец отрезка $[a, b]$, в котором ...

- 1) знак функции совпадает со знаком второй производной;
- 2) знак функции не совпадает со знаком второй производной;
- 3) знак функции совпадает со знаком первой производной;
- 4) знак функции не совпадает со знаком первой производной.

Ответ: 1

Вопрос 9 (Выбор одного правильного ответа)

Абсолютная погрешность алгебраической суммы нескольких приближенных чисел...

- 1) не превышает суммы абсолютных погрешностей этих чисел;
- 2) превышает сумму абсолютных погрешностей этих чисел;
- 3) равна сумме абсолютных погрешностей этих чисел;
- 4) приближенно равна сумме абсолютных погрешностей этих чисел.

Ответ: 1

Вопрос 10 (Выбор одного правильного ответа)

При решении системы линейных уравнений методом итерации за нулевое приближение принимается...

- 1) столбец свободных членов;
- 2) первый столбец матрицы системы;
- 3) последний столбец матрицы системы;
- 4) наименьший по абсолютной величине столбец матрицы системы.

Ответ: 1

А.2 Вопросы для опроса

1. Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи.

Ответ: Погрешность задачи

2. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют

Ответ: равными

3. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов.

Ответ: итерационный

4. Какие методы относятся к методам численного интегрирования?

Ответ: прямоугольников, трапеций, Симпсона

5. Какое действие называется интегрированием?

Ответ: Нахождение первообразной

6. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла?

Ответ: Ньютона-Лейбница

7. Укажите название матрицы $A=A^{-1}$

Ответ: обратная

8. Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют

Ответ: треугольной

9. Разность между точным числом и его приближенным значением называется ...

Ответ Погрешность

10. Заменяя в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим ...

Ответ: транспонированную

Блок В

В.1 Типовые задачи

1. Найти корни уравнения $x^4+2x^3-13x^2-38x-24=0$. Примечание: корни перечислить через пробел по возрастанию.

Ответ: -3 -2 -1 4

2. Указать целые корни уравнения $x^4+x^3-3x^2+x+4=0$

Ответ: -1

3. Указать целые корни уравнения $x^3 - 2x - 1 = 0$.

Ответ: -1

4. Найти $\ln 3$ с точностью до 0,00001

Ответ: 1,09861

5. 3.14 Округляя число 1,1426 до трех значащих цифр, определить абсолютную погрешность...

Ответ: 0,0026

Блок С

С.1 Задания типа «эссе»

1. Укажите первую теорему Больцано-Коши:

Ответ: Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a;b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a;b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x)=0$

2. Основная теорема алгебры.

Ответ: Уравнение вида $a_0x^n + a_1x^{(n-1)} + \dots + a_{(n-1)}x + a_n=0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней

3. Значащая цифра приближенного числа a верна в широком смысле, если ...

Ответ: абсолютная погрешность не превосходит единицу того разряда, в котором записана эта цифра.

4. Значащая цифра приближенного числа a верна в узком смысле, если ...

Ответ: абсолютная погрешность числа a не превосходит половины единицы того разряда, к которому принадлежит цифра a

5. Сущность интерполирования состоит в ...

Ответ: нахождению промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.

Блок D

Контрольные вопросы

- 1) Погрешность квадратурных формул метода Симпсона при вычислении определенного интеграла.
- 2) Главная идея метода Гаусса для задачи численного интегрирования.
- 3) Метод Рунге повышения точности численного интегрирования.
- 4) Адаптивные алгоритмы при решении задачи численного интегрирования.
- 5) Численное дифференцирование.
- 6) Порядок погрешности аппроксимации производной. Приведите примеры погрешности разных порядков.
- 7) Правило Рунге для получения уточненного значения производной.
- 8) Метод конечных разностей решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 9) Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Приведите пример.
- 10) Краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения. Приведите пример.
- 11) Метод конечных разностей для решения обыкновенного дифференциального уравнения.
- 12) Разностная схема для решения обыкновенного дифференциального уравнения.
- 13) Метод Эйлера для решения задачи Коши.
- 14) Полная постановка задачи для уравнений в частных производных.
- 15) Аппроксимация дифференциальной задачи разностной схемой.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

4-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 балльная шкала	86-100	75-85	50-74	0-49

<i>Бинарная шкала</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Не зачтено</i>
-----------------------	----------------	-------------------

Оценивание выполнения практических заданий

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
<i>Зачтено</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения. 	Задание решено самостоятельно либо с подсказками преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет ошибок либо допущены существенные; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения; допускается, что задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
<i>Не зачтено</i>		Задание не решено.

Оценивание выполнения тестов

<i>Бинарная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
<i>Зачтено</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 	Выполнено более 50% заданий предложенного теста.
<i>Не зачтено</i>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования. 	Выполнено менее 50% заданий предложенного теста.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. В целом по дисциплине оценка «зачтено» ставится в следующих случаях:

- обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.

- обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать, как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

- обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Оценка «незачтено» ставится при неспособности обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств контроля (промежуточной аттестации).

Таблица – Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие 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; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точ-	Перечень задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		<p>ку зрения. Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов. Форма предоставления ответа студента: электронный отчет.</p>	
2	Собеседование (на практическом занятии)	<p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Рекомендуется для оценки знаний студентов.</p>	Вопросы по дисциплине
3	Тест (зачет)	<p>Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал не менее 50 % правильных ответов. Оценка «не зачтено» ставится, если студент набрал менее 50 % правильных ответов.</p>	Тест (зачет)