

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

« 31 » *марта* 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы вычислений и теория вычислительных процессов

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) общий

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Прикладной математики и информационных технологий

Кафедра разработчик РПД Прикладная информатика

Выпускающая кафедра Прикладная информатика

Начальник
учебно-методического управления *[Signature]* Семенова Л.У.

Директор института *[Signature]* Тебуев Д.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой *[Signature]* Хапаева Л.Х.

г. Черкесск, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	7
4.2.2. Лекционный курс	8
4.2.3. Лабораторный практикум	10
4.2.4. Практические занятия	10
4.3. Самостоятельная работа обучающегося	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Образовательные технологии	14
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	15
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	16
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	17
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	17
8.3. Требования к специализированному оборудованию	17
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18
Приложение 1. Фонд оценочных средств	46
Приложение 2. Аннотация рабочей программы	47
Рецензия на рабочую программу	48
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины	48

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы вычислений и теория вычислительных процессов» являются:

- изучение основных понятий, методов, средств и приемов алгоритмизации решения типовых вычислительных задач на ЭВМ, оценки качества полученных решений и их практической целесообразности;
- приобретение навыков формулировки типичных вычислительных проблем, использования общепринятых алгоритмов;
- изучение организации вычислительных процессов, обеспечивающей наиболее эффективную работу вычислительных систем, верификации и моделировании процессов;
- формирование необходимых компонентов мышления: уровня, кругозора, математической культуры, которые необходимы для успешной работы и ориентации в будущей профессиональной деятельности;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий и средств программирования вычислительных алгоритмов.

При этом задачами дисциплины являются:

- формирование знаний о постановке вычислительных задач, о существующих методах численной обработки информации;
- умение использовать существующие прикладные программы, которые могут быть ориентированы на обработку экспериментальных данных;
- приобретение навыков для составления алгоритмов и программ при решении задач аппроксимации;
- приобретение навыков использования методов анализа и синтеза программ,
- ознакомление с практическими принципами метода структурного программирования, использование которых позволяет не только создавать надежные и эффективные программы, но и доказывать их правильность путем логических рассуждений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Методы вычислений и теория вычислительных процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Математическая логика и теория алгоритмов	Логическое и функциональное программирование

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-2	ПК-2. Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	ПК-2.3. Осуществляет постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности
			ПК-2.5. Производит анализ методологии постановки вычислительных экспериментов по проверке их эффективности
			ПК-2.8. Обладает методологией и навыками разработки алгоритмов и программ для реализации численных методов при решении прикладных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*
			№ 4
			Часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		64	64
В том числе:			
Лекции (Л)		32	32
Практические занятия (ЛЗ),		32	32
Контактная внеаудиторная работа		1,7	1,7
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		1,7	1,7
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		42	42
Контрольная работа (КР)		6	6
Работа с книжными источниками		6	6
Работа с электронными источниками		6	6
Подготовка к практическим занятиям		6	6
Подготовка к тестированию		6	6
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		6	6
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		6	6
Промежуточная аттестация	Зачет(3)	Зачет	Зачет
ИТОГО: Общая трудоемкость	Прием зач., час	0,3	0,3
	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Понятие методов вычислений. Элементы теории погрешностей.	4		4	8	16	Контрольная работа, Контрольные вопросы, Тестовый контроль.
2		Раздел 2. Приближение функций	8		8	8	16	Контрольная работа, Контрольные вопросы, Тестовый контроль.
3		Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений	4		4	8	16	Контрольная работа, Контрольные вопросы, Тестовый контроль.
4		Раздел 4 Математическая индукция Доказательство правильности программ	12		12	8	32	Контрольная работа, Контрольные вопросы, Тестовый контроль.
5		Раздел 5. Структура сетей Петри	4		4	10	20	Контрольная работа, Контрольные вопросы, Тестовый контроль.
6		Контактная внеаудиторная работа					1,7	индивидуальные и групповые консультации
		Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
ИТОГО часов в 4 семестре:			32		32	42	108	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 4				
1.	Раздел 1. Понятие численных методов. Элементы теории погрешностей.	Тема 1.1 Понятие методов вычислений	Понятие методов вычислений. Основные этапы вычислительного эксперимента. Требования к вычислительному алгоритму: устойчивость, корректность, сходимость.	2
2.		Тема 1.2 Элементы теории погрешностей.	Понятие погрешности. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Погрешность функций	2
3.	Раздел 2. Приближение функций	Тема 2.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа..	Понятие аппроксимации. Задачи приближения экспериментальной информации: интерполирование, сглаживание, экстраполяция. Задача интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	4
4.		Тема 2.2 Интерполяционный многочлен Ньютона. Метод наименьших квадратов.	Разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов. Уравнения регрессии, линейная регрессия..	4

5.	Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений	Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений Метод половинного деления, метод касательных (Ньютона), метод простой итерации.	Трансцендентные и алгебраические уравнения. Графический метод решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод касательных (Ньютона), метод простой итерации.	4
6.	Раздел 4. Математическая индукция Доказательство правильности программ	Тема 4.1 Простая индукция:	Простая индукция: принцип простой индукции, принцип модифицированной простой индукции, доказательство высказываний, относящихся к программам для вычислительных машин. Строгая версия математической индукции: принцип строгой индукции. Обобщенная индукция: принцип обобщенной индукции.	4
7.		Тема 4.2 Доказательство правильности блок- схем программ	Доказательство правильности блок-схем программ. Основные принципы доказательства правильности для блок- схем. Метод индуктивных утверждений – основные определения и теоремы, описание метода.	2
8.		Тема 4.3 Частичная и полная правильность программы.	Частичная и полная правильность программы. Доказательство частичной правильности и конечности. Сокращенные доказательства правильности.	2

9.		Тема 4.4 Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений..	Примеры доказательства правильности программ. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений..	2
10.		Тема 4.5 Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности	Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности. Доказательство правильности как часть процесса программирования .Доказательство правильности рекурсивных программ. Современные исследования, связанные с доказательством правильности программ	2
11.	Раздел 5. Структура сетей Петри	Тема 5.1 Графы сетей Петри.	Графы сетей Петри. Маркировка сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри. Пространство состояний сетей Петри. Альтернативные формы определения сетей Петри. Сети Петри для моделирования. Области применения сетей Петри	2
12.		Тема 5.2. Задачи и методы анализа сетей Петри.	Задачи и методы анализа сетей Петри. Расширенные и ограниченные модели сетей Петри. Границы возможностей моделирования с помощью сетей Петри. Модели параллельных вычислений. Понятия эквивалентности и включения моделей. Соотношения между классами моделей и место сетей Петри в полной иерархии моделей.	2

ИТОГО часов в 4 семестре:	32
---------------------------	----

4.2.2. Лабораторный практикум не предполагается

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 4				
1.	Раздел 1. Понятие численных методов. Элементы теории погрешностей.	Тема 1.1 Понятие методов вычислений	Понятие методов вычислений. Основные этапы вычислительного эксперимента. Требования к вычислительному алгоритму: устойчивость, корректность, сходимость.	2
2.		Тема 1.2 Элементы теории погрешностей.	Понятие погрешности. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Погрешность функций	2
3.	Раздел 2. Приближение функций	Тема 2.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа..	Понятие аппроксимации. Задачи приближения экспериментальной информации: интерполирование, сглаживание, экстраполяция. Задача интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	4

4.		Тема 2.2 Интерполяционный многочлен Ньютона. Метод наименьших квадратов.	Разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов. Уравнения регрессии, линейная регрессия..	4
5.	Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений	Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений Метод половинного деления, метод касательных (Ньютона), метод простой итерации.	Трансцендентные и алгебраические уравнения. Графический метод решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод касательных (Ньютона), метод простой итерации.	4
6.	Раздел 4. Математическая индукция Доказательство правильности программ	Тема 4.1 Простая индукция:	Простая индукция: принцип простой индукции, принцип модифицированной простой индукции, доказательство высказываний, относящихся к программам для вычислительных машин. Строгая версия математической индукции: принцип строгой индукции. Обобщенная индукция: принцип обобщенной индукции.	4
7.		Тема 4.2 Доказательство правильности блок- схем программ	Доказательство правильности блок-схем программ. Основные принципы доказательства правильности для блок- схем. Метод индуктивных утверждений – основные определения и теоремы, описание метода.	2

8.		Тема 4.3 Частичная и полная правильность программы.	Частичная и полная правильность программы. Доказательство частичной правильности и конечности. Сокращенные доказательства правильности.	2
9.		Тема 4.4 Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений..	Примеры доказательства правильности программ. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений..	2
10.		Тема 4.5 Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности	Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности. Доказательство правильности как часть процесса программирования .Доказательство правильности рекурсивных программ. Современные исследования, связанные с доказательством правильности программ	2
11.	Раздел 5. Структура сетей Петри	Тема 5.1 Графы сетей Петри.	Графы сетей Петри. Маркировка сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри. Пространство состояний сетей Петри. Альтернативные формы определения сетей Петри. Сети Петри для моделирования. Области применения сетей Петри	2

12.		Тема 5.2. Задачи и методы анализа сетей Петри.	Задачи и методы анализа сетей Петри. Расширенные и ограниченные модели сетей Петри. Границы возможностей моделирования с помощью сетей Петри. Модели параллельных вычислений. Понятия эквивалентности и включения моделей. Соотношения между классами моделей и место сетей Петри в полной иерархии моделей.	2
ИТОГО часов в 4 семестре:				32

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	Раздел 1. Понятие методов вычислений. Элементы теории погрешностей.	1.1.	Работа с книжными источниками	8
		1.2	Работа с электронными источниками	
		1.3	Подготовка к практическому занятию	
		1.4	Подготовка к тестовому контролю.	
2.	Раздел 2. Приближение функций	2.1.	Работа с электронными источниками	8
		2.2	Подготовка к лабораторному занятию.	
		2.3	Подготовка к тестовому контролю	
3.	Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений	3.1	Работа с электронными источниками	8
		3.2	Подготовка к контрольной работе	
		3.3	Подготовка к тестовому контролю.	
		3.4	Подготовка к практическому занятию	
4.	Раздел 4. Математическая индукция Доказательство правильности программ	4.1	Подготовка к практическому занятию	8
		4.2	Подготовка к текущему контролю.	
		4.3	Работа с электронными источниками	
		4.5	Работа с книжными источниками	

5.	Раздел 5. Структура сетей Петри	5.1	Подготовка к практическому занятию	10
		5.2	Подготовка к тестовому контролю.	
		5.3	Работа с электронными источниками	
		5.4	Работа с книжными источниками	
		5.5	Подготовка к промежуточному контролю.	
ИТОГО часов в 4 семестре:				43

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

5.2. Методические указания для подготовки студентов к лабораторным занятиям *-не предполагаются*

5.3 Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче экзамена.

В начале семестра студенты получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов. Каждое практическое занятие по соответствующей тематике теоретического курса состоит из вопросов для подготовки, на основе которых проводится устный опрос каждого студента. Также после изучения каждого раздела студенты для закрепления проеденного материала решают тесты, сдают коллоквиумы и делают реферативные работы по дополнительным материалам курса.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества

подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Коллоквиум

Форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный контроль знаний по определенным разделам для оценки текущего уровня знаний студентов, а также для повышения знаний студентов. После окончания семинарского занятия студентам выставляются оценки за работу.

Студент при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения.

Задания для самостоятельной работы и формы контроля за их выполнением

Формы самостоятельной работы студента по освоению дисциплины

1. Усвоение текущего учебного материала;
2. Конспектирование первоисточников;
3. Работа с конспектами лекций;
4. Подготовка по темам для самостоятельного изучения;
5. Написание докладов и реферативных работ по заданным темам;
6. Изучение специальной, методической литературы;
7. Подготовка к зачету.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Задачи: стимулировать регулярное изучение программного материала, первоисточников; закреплять знания, полученные на уроке и во время самостоятельной работы; обогащать знаниями благодаря выступлениям товарищей и учителя на занятии, корректировать ранее полученные знания.

Функции практического занятия:

- учебная (углубление, конкретизация, систематизацию знаний, усвоенных во время занятий и в процессе самостоятельной подготовки к семинару);

- развивающая (развитие логического мышления учащихся, приобретение ими умений работать с различными литературными источниками, формирование умений и навыков анализа фактов, явлений, проблем и т.д.);

- воспитательная (воспитание ответственности, работоспособности, воспитание культуры общения и мышления, привитие интереса к изучению предмета, формирование потребности рационализации учебно-познавательной деятельности и организации досуга)

- диагностическая -коррекционную и контролирующую (контроль за качеством усвоения студентами учебного материала, выявление пробелов в его усвоении и их преодоления)

Организация подготовки практического занятия

1. Сообщить тему и план.
2. Предложить для самостоятельного изучения основную и дополнительную литературу.
3. Предоставить устные или письменные советы по подготовке к практическим занятиям.
4. Предоставить студентам индивидуальные задания и при необходимости провести консультацию по теме.

Этапы практического занятия. Содержание и характеристика этапа.

Организационная часть

Цель - мобилизовать студентов к обучению; активизировать их внимание, создать рабочую атмосферу для проведения занятия.

Мотивация и стимулирование учебной деятельности

Предусматривает формирование потребности изучения конкретного учебного материала, сообщение темы, цели и задач.

Обсуждение проблем, вынесенных на практическое занятие.

Диагностика правильности усвоения студентами знаний

Состоит в выяснении причин непонимания определенного элемента содержания учебной информации, неумение или ложности выполнения интеллектуальной или практической деятельности. Осуществляется с помощью серии оперативных и кратковременных контрольных работ, устных фронтальных опросов.

Подведение итогов.

Организация самостоятельной работы студентов.

Содержит объяснение содержания задачи, методики его выполнения, краткую аннотацию рекомендованных источников информации, предложения по выполнению индивидуальных заданий.

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация

По итогам 4 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	4	<i>Лекция</i> . Элементы теории погрешностей	Мультимедийные технологии	2
2		<i>Лекция</i> . Приближение функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	Мультимедийные технологии	2
3		<i>Лабораторная работа</i> Численное решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона	Технология исследовательского обучения Компьютерная симуляция	2
4		<i>Практическая работа</i> . Численные методы решения нелинейных уравнений.	Технология исследовательского обучения Компьютерная симуляция	2
5		<i>Лекция</i> «Сети Петри для моделирования »	Мультимедийные технологии	2
6		<i>Лекция</i> «Задачи и методы анализа сетей Петри»	Мультимедийные технологии	2
7		<i>Практическая работа</i> «Метод индуктивных утверждений.»	Командная игра	2
ИТОГО часов в 4 семестре:				14

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Борисова И.В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / Борисова И.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-2448-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45061.html>
2. Галас В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Часть 2. Сети и телекоммуникации : электронный учебник / Галас В.П.. — Владимир : Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2016. — 311 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57364.html>
3. Жидкова Н.В. Методы оптимизации систем : учебное пособие / Жидкова Н.В., Мельникова О.Ю.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0257-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72547.html>
4. Мирзоев М.С. Основы математической обработки информации : учебное пособие / Мирзоев М.С.. — Москва : Прометей, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-906879-01-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58165.html>
5. Мокрова Н.В. Численные методы в инженерных расчетах : учебное пособие / Мокрова Н.В., Суркова Л.Е.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 с. — ISBN 978-5-4486-0238-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71739.html>

Список дополнительной литературы

1. Ефимов, Е.Н. Информационные системы и технологии в экономике [Текст]: учеб. пособие/ Е.Н. Ефимов, Г.М. Лапицкая; под ред. к.э.н., проф. Г.М. Лапицкой.- Рн/Д: МарТ; Феникс, 2010.- 286 с.
2. Кондаков Н.С. Основы численных методов : практикум / Кондаков Н.С.. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-98079-981-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/39690.html>
3. Лапчик, М.П. Численные методы [Текст]: учеб. пособие для вузов/ М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчика.- М.: Академия , 2008.- 384 с.
4. Метелица Н.Т. Экономическая информатика : учебно-методическое пособие / Метелица Н.Т.. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2014. — 42 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26000.html>
5. Рязанов Ю.Д. Теория вычислительных процессов : лабораторный практикум. Учебное пособие / Рязанов Ю.Д.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 100 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28402.html>
6. Тартышников, Е.Е. Методы численного анализа [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов/ Е.Е. Тартышников.- М.: Академия, 2007.- 320 с.

Методические материалы

Методы вычислений: Учебно-методическое пособие для обучающихся направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия/ Кочкарова П. А., Батчаева З.Б. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2019. – 60 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение,

В компьютерном классе должны быть установлены средства:

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
ЭБС IPR SMART	Лицензионный договор № 9368/22П от 01.07.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023
Бесплатное ПО:	Lazarus, Firebird, IBE Expert, Pascal ABC, Python, VBA, Virtual box, Sumatra PDF, 7-Zip

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Специализированная мебель:

Парты - 10шт., стулья - 29шт.; доска меловая - 1шт., кафедра настольная - 1шт., стул мягкий - 1шт.,

компьютерные столы-12шт.,

стол однотумбовый (преподавательский) -1шт.,

шкаф двухдверный - 1шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная доска- 1шт.

Проектор - 1шт.

Ноутбук - 1шт.

ПК- 10шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель:

Доска меловая - 1шт., парты - 10шт., стулья - 30шт., стул мягкий-1шт., стол однотумбовый

преподавательский – 1шт., компьютерные столы - 10шт.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

ПК-8 шт.

Экран настенный рулонный – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

3. Помещение для самостоятельной работы

Библиотечно-издательский центр

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 21 шт.

Стулья – 55 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт.

Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт.

Сканер – 1 шт.

МФУ – 1 шт.

Отдел обслуживания электронными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт.

Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система – 1 шт.

Монитор – 21 шт.

Сетевой терминал – 18 шт.

ПК – 3 шт.

МФУ – 2 шт.

Принтер – 1 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы.

Специализированная мебель: стол, парты, компьютерные столы, стулья, доска меловая.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА».

Мультимедийная система: системные блоки, мониторы, экран рулонный настенный, проектор.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером.

2. рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

8.3. Требования к специализированному оборудованию

Нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературы, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Методы вычислений и теория вычислительных процессов

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Методы вычислений и теория вычислительных процессов

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-2	Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции
	ПК-2
Раздел 1. Понятие методов вычислений Элементы теории погрешностей.	+
Тема 1.1. Понятие методов вычислений	+
Тема 1.2. Элементы теории погрешностей.	
Раздел 2. Приближение функций.	+
Тема 2.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа..	+
Тема 2.2. Интерполяционный многочлен Ньютона. Метод наименьших квадратов.	+
Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений	+
Тема 3.1. Методы решения нелинейных уравнений Метод половинного деления, метод касательных (Ньютона), метод простой итерации.	+
Раздел 4. Математическая индукция Доказательство правильности программ	+
Тема 4.1. Простая индукция:	+
Тема 4.2. Доказательство правильности блок-схем программ	+
Тема 4.3. Частичная и полная правильность программы.	+
Тема 4.4. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений..	+
Тема 4.5. Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности	+

Раздел 5. Структура сетей Петри	+
Тема 5.1. Графы сетей Петри.	+
Тема 5.2. Задачи и методы анализа сетей Петри.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК – 2. Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2.3. Осуществляет постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	Не умеет осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	Частично осуществляет постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	Осуществляет постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	Свободно осуществляет постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	Контрольная работа, контрольные вопросы. Тестовый контроль.	Зачет
ПК-2.5. Производит анализ методологии постановки вычислительных экспериментов по проверке их эффективности	Не знает методологии постановки вычислительных экспериментов по проверке их эффективности	Частично производит анализ методологии постановки вычислительных экспериментов по проверке их эффективности	Умеет выполнять анализ методологии постановки вычислительных экспериментов по проверке их эффективности	Свободно выполняет анализ методологии постановки вычислительных экспериментов по проверке их эффективности		
ПК-2.8. Обладает методологией и навыками разработки алгоритмов и программ для реализации численных методов при решении прикладных задач	Не владеет методологией и навыками применения основных численных методов для решения экономических задач и навыками разработки алгоритмов и программ для реализации численных при решении прикладных задач	Частично владеет методологией и навыками применения основных численных методов для решения экономических задач и навыками разработки алгоритмов и программ для реализации численных методов при решении прикладных задач	Владеет методологией и навыками применения основных численных методов для решения экономических задач и навыками разработки алгоритмов и программ для реализации численных при решении прикладных задач	Свободно владеет методологией и навыками применения основных численных методов для решения экономических задач и навыками разработки алгоритмов и программ для реализации численных методов при решении прикладных задач		

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы к зачету

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Методы вычислений и теория вычислительных процессов

1. Понятие методов вычислений.
2. Основные этапы вычислительного эксперимента..
3. Понятие погрешности. Источники и классификация погрешностей.
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Значащие и верные цифры числа.
6. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного.
7. Погрешность функции.
8. Понятие аппроксимации. Классификация задач аппроксимации.
9. Задачи приближения экспериментальной информации: интерполирование, сглаживание, экстраполяция.
10. Постановка задачи интерполяции.
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Оценка погрешности интерполяционного многочлена Лагранжа
13. Разделенные разности. Конечные разности.
14. Интерполяционный многочлен Ньютона.
15. Экстраполяция.
16. Метод наименьших квадратов.
17. Уравнения регрессии, линейная регрессия.
18. Нелинейные уравнения.
19. .Постановка задачи о нахождении корней нелинейных уравнений.
20. Отделение корней уравнения.
21. Графический метод решения нелинейного уравнения.
22. Метод половинного деления решения нелинейного уравнения.
23. Метод касательных (Ньютона) решения нелинейного уравнения.
24. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения.
25. Математическая индукция. принципы простой индукции, модифицированной простой индукции, строгой индукции.
26. Основные принципы доказательства правильности для блок-схем с использованием индукции. Инварианты цикла при доказательстве правильности.
27. Метод индуктивных утверждений как обобщение метода доказательства правильности с использованием индукции.
28. Частичная и полная правильность программы. Теорема о частичной правильности. Доказательство частичной и полной правильности как часть процесса программирования.
29. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений. Множество условий верификации.
30. Доказательство правильности программ, написанных на языках программирования. Отличия от доказательства правильности блок-схем. Доказательство правильности программ, содержащих обращение к подпрограммам.
31. Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности и его идентичность методу индуктивных утверждений.
32. Рекурсивные программы. Доказательство правильности рекурсивных программ методом структурной индукции.
33. Моделирование. Природа моделируемых систем. Применение теории сетей Петри. Прикладная и чистая теории сетей Петри.

34. Структура сетей Петри. Способы задания сетей Петри. Графы сетей Петри.
35. Сети Петри для моделирования. Моделирование аппаратного обеспечения сетями Петри (конечные автоматы, ЭВМ с конвейерной обработкой, кратные функциональные блоки).
36. Сети Петри для моделирования. Моделирование программного обеспечения сетями Петри (блок-схемы, обеспечение параллелизма).
37. Дерево достижимости сети Петри.
38. Использование дерева достижимости для анализа сетей Петри.
39. Матричные уравнения и их использование для анализа сетей Петри.
40. Сети Петри с ограничениями и подклассы сетей Петри.

Контрольные вопросы

по дисциплине Методы вычислений и теория вычислительных процессов

Вопросы к разделу 1.

1. Понятие методов вычислений.
2. Основные этапы вычислительного эксперимента. .
3. Понятие погрешности. Источники и классификация погрешностей.
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Значащие и верные цифры числа.
6. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного.
7. Погрешность функции.

Вопросы к разделу 2.

1. Понятие аппроксимации. Классификация задач аппроксимации.
2. Задачи приближения экспериментальной информации: интерполирование, сглаживание, экстраполяция.
3. Постановка задачи интерполяции.
4. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
5. Оценка погрешности интерполяционного многочлена Лагранжа
6. Разделенные разности. Конечные разности.
7. Интерполяционный многочлен Ньютона.
8. Экстраполяция.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Уравнения регрессии, линейная регрессия.

Вопросы к разделу 3.

1. Нелинейные уравнения.
2. .Постановка задачи о нахождении корней нелинейных уравнений.
3. Отделение корней уравнения.
4. Графический метод решения нелинейного уравнения.
5. Метод половинного деления решения нелинейного уравнения.
6. Метод касательных (Ньютона) решения нелинейного уравнения.
7. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения.

Вопросы к разделу 4.

1. Математическая индукция. принципы простой индукции, модифицированной простой индукции, строгой индукции.
2. Основные принципы доказательства правильности для блок-схем с использованием индукции. Инварианты цикла при доказательстве правильности.
3. Метод индуктивных утверждений как обобщение метода доказательства правильности с использованием индукции.
4. Частичная и полная правильность программы. Теорема о частичной правильности. Доказательство частичной и полной правильности как часть процесса программирования.
5. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений. Множество условий верификации.
6. Доказательство правильности программ, написанных на языках программирования.

Отличия от доказательства правильности блок-схем. Доказательство правильности программ, содержащих обращение к подпрограммам.

7. Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности и его идентичность методу индуктивных утверждений.
8. Рекурсивные программы. Доказательство правильности рекурсивных программ методом структурной индукции.

Вопросы к разделу 5.

1. Сети Петри для моделирования. Моделирование аппаратного обеспечения сетями Петри Сети Петри для моделирования. Моделирование программного обеспечения сетями Петри (блок-схемы, обеспечение параллелизма).
2. Сети Петри в решении задач синхронизации: задача о взаимном исключении, задача о производителе/потребителе, задача об обедающих мудрецах, задача о чтении/записи, P- и V-системы и др.
3. Задачи анализа сетей Петри: безопасность, ограниченность, сохранение, активность, покрываемость.
4. Дерево достижимости сети Петри.
5. Использование дерева достижимости для анализа сетей Петри.
6. Матричные уравнения и их использование для анализа сетей Петри.
7. Сети Петри с ограничениями и подклассы сетей Петри.

Тестовые вопросы и задания

по дисциплине Методы вычислений и теория вычислительных процессов

Раздел 1.

1. Абсолютная погрешность приближенного числа **a** вычисляется по формуле.
 1. $\Delta = |A - a|$
 2. $\Delta A = a$
 3. $\Delta = |B - a|$
 4. $a = |A + a|$
2. Погрешность составляет
 1. разность между точным числом **A** и его приближенным значением **a**.
 2. сумма между точным числом **A** и его приближенным значением **a**
 3. произведение между точным числом **A** и его приближенным значением **a**
 4. отношение точного числа **A** к его приближенному значением **a**
3. Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π .
 1. 0,002
 2. 0,001
 3. 3,141
 4. 0,2
4. Относительная погрешность равна.
 1. $\delta = \Delta/|A|$
 3. $\delta = \Delta$
 3. $\delta = \Delta/B$
 4. $\delta = c/a$
5. Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр _____
6. В чем выражается обычно относительная погрешность _____
7. Предельная относительная погрешность произведения находится по формуле
 1. $\delta(xy) = \delta x + \delta y$
 2. $\delta(xy) = \delta x - \delta y$
 3. $\delta(xy) = \delta x * \delta y$
 4. $\delta(xy) = \delta x / \delta y$
8. Предельная абсолютная погрешность суммы $u=x_1+x_2$ равна
 1. $\Delta u=\Delta_{x1}+\Delta_{x2}$
 2. $\Delta u=a+b$
 3. $\Delta u=A+b$
 4. $\Delta=x1+x2$
9. Предельная относительная погрешность произведения
 1. равна сумме предельных относительных погрешностей сомножителей
 2. не превышает суммы предельных относительных погрешностей сомножителей
 3. превышает сумму предельных относительных погрешностей сомножителей
 4. приближенно равна сумме предельных относительных погрешностей сомножителей
10. Предельная абсолютная погрешность алгебраической суммы
 1. равна сумме предельных абсолютных погрешностей слагаемых
 2. не превышает суммы предельных абсолютных погрешностей слагаемых
 3. превышает сумму предельных абсолютных погрешностей слагаемых
 4. приближенно равна сумме предельных абсолютных погрешностей слагаемых
11. Предельная абсолютная погрешность разности. $u=x_1-x_2$ равна
 1. $\Delta u=\Delta_{x1}+\Delta_{x2}$

2. $\Delta u = a + b$
 3. $\Delta u = A + b$
 4. $\Delta = x_1 + x_2$
12. Относительная погрешность произведения нескольких приближенных чисел, отличных от нуля
1. не превышает суммы относительных погрешностей этих чисел
 2. превышает сумму относительных погрешностей этих чисел
 3. равна сумме относительных погрешностей этих чисел
 4. приближенно равна сумме относительных погрешностей этих чисел
13. Предельная относительная погрешность частного находится по формуле
1. $\delta(x/y) = \delta x * \delta y$
 2. $\delta(x/y) = \delta x / \delta y$
 3. $\delta(x/y) = \delta x - \delta y$
 4. $\delta(x/y) = \delta x + \delta y$
14. Относительная погрешность частного
1. не превышает суммы относительных погрешностей делимого и делителя
 2. превышает сумму относительных погрешностей делимого и делителя
 3. равна сумме относительных погрешностей делимого и делителя
 4. приближенно равна сумме относительных погрешностей делимого и делителя
15. Задачу построения приближающей функции в общем смысле _____
16. Пусть $z = z(x)$ - обычная числовая функция, значения которой экспериментально установлены в точках $x_0 < x_1 < \dots < x_n$: $z_i = z(x_i)$, $i = 0, 1, \dots, n$. Имеется, кроме того, точка \bar{x} , $x_0 < \bar{x} < x_n$. Требуется найти число $z(\bar{x})$, предполагая данную функцию бесконечно дифференцируемой всюду, где она рассматривается.
Решение этой задачи называется _____
17. Если аргумент x , для которого определяется приближенное значение функции, не принадлежит заданному отрезку $[x_0, x_n]$, то задача вычисления приближенного значения функции называется
1. интерполированием
 2. экстраполированием
 3. приближением
 4. дифференцированием
18. Вычисление значений таблично заданной функции за пределами диапазона значений аргумента, отраженного в таблице, называется _____
19. Если аргумент x , для которого определяется приближенное значение функции, принадлежит заданному отрезку $[x_0, x_n]$, то задача вычисления приближенного значения функции _____
20. Интерполяция _____
21. Пусть
- $$\pi_i(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_1)\dots(x - x_{i-1})(x - x_{i+1})\dots(x - x_n)}{(x_i - x_0)(x_i - x_1)\dots(x_i - x_{i-1})(x_i - x_{i+1})\dots(x_i - x_n)}, \quad i = 0, 1, \dots, n;$$
- Многочлен n -ой степени $L(x) = \sum_{i=0}^{i=n} z_i \pi_i(x)$ который принимает в точках $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ те же значения, соответственно, что и данная функция $z = z(x)$ называется *многочленом*

22. Конечными разностями первого порядка называют _____

23. Функция задана таблицей значений.

X	2	3	4	5
Y	0	1	1,5	1,3

Найти конечную разность 2 порядка $\Delta^2 y_0$

1. -0,7
2. -0,5
3. 0,7
4. 0,5

24. Метод наименьших квадратов используется для оценивания ...

1. величины коэффициента детерминации
2. параметров линейной регрессии
3. величины коэффициента корреляции
4. средней ошибки аппроксимации

25. Параметры уравнения a_0, a_1 в линейном уравнении регрессии $y = x_0 + a_1 x$ находят методом _____

1. параллельных рядов
2. индексным
3. наименьших квадратов
4. группировок

26. Сети Петри используются для моделирования, каких систем

1. асинхронных
2. параллельных
3. двойных

27. Граф сети Петри является _____

28. Сеть Петри является мультиграфом, так как допускается....

1. кратность дуг между позициями и переходами
2. позиции соединены в прямом направлении
3. позиции соединены в обратном направлении

29. Сеть Петри безопасна, если _____

30. В правильно построенном дереве достижимости сети Петри не может быть ... вершины.

1. терминальной
2. корневой
3. граничной

Задания на контрольную работу

по дисциплине Методы вычислений и теория вычислительных процессов

Вариант 1

1. Понятие численных методов
2. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений
3. Вычислить абсолютную погрешность суммы чисел $a=8,3$; $b=11,51$; $c=4,928163$.
 $\Delta a=0,04$; $\Delta b=0,005$; $\Delta c=0,008$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,277$.

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

5. Отделить корни уравнения $2x - \sin x - 2 = 0$ и уточнить корень с точностью $E=0,001$ методом половинного деления

Вариант 2

1. Понятие погрешности. Погрешности арифметических действий
2. Доказательство правильности программ, написанных на языках программирования.
3. Определить относительную погрешность для приближенного числа $x=-5,852$. Известна абсолютная погрешность $\Delta x=0,01$
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,495$ (ЭТ):

x	y
0,00	1,000
0,10	1,095
0,20	1,179
0,30	1,251
0,40	1,310
0,50	1,357
0,60	1,390
0,70	1,409
0,80	1,414
0,90	1,405
1,00	1,382

5. Отделить корни уравнения $x + \cos x = 0$ и уточнить корень с точностью $E=0,001$ методом половинного деления

Вариант 3

1. Задачи аппроксимации
2. Структура сетей Петри. Способы задания сетей
3. Определить относительную погрешность произведения $A \cdot B$. $A=2.67$; $B=8.46$; $\Delta A=\Delta B=0,06$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,077$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414

5. Проверить на отрезке $[0;1,15]$ условие сходимости и найти решение уравнения $I-x+\sin x-\ln(1+x)=0$ методом итераций с точностью $E=0,001$

Вариант 4

1. Задача интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
2. Дерево достижимости сети Петри.
3. Определить относительную погрешность для приближенного числа $x=-1,82$. Известна абсолютная погрешность $\Delta x=0,05$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,37$. (ЭТ).

5. x	6. y
7. 0,00	8. 1,000
9. 0,10	10. 1,095
11. 0,20	12. 1,179
13. 0,30	14. 1,251
15. 0,40	16. 1,310
17. 0,50	18. 1,357
19. 0,60	20. 1,390
21. 0,70	22. 1,409
23. 0,80	24. 1,414
25. 0,90	26. 1,405
27. 1,00	28. 1,382

5. Проверить на отрезке $[2;3]$ условие сходимости и найти решение уравнения $I-\ln x-x+1,8=0$ методом итераций с точностью $E=0,001$

Вариант 5

1. Понятие интерполяции и экстраполяции.
2. Моделирование. Природа моделируемых систем. Применение теории сетей Петри.
3. Определить относительную погрешность произведения $A \cdot B$. $A=-0,82$; $B=-2.46$; $\Delta A=\Delta B=0,075$.

4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,877$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

5. . Отделить корни уравнения $x-\sin x-0,25=0$ и уточнить корень с точностью $E=0,001$ методом половинного деления

Вариант 6

1. Метод наименьших квадратов.
2. Математическая индукция. принципы простой индукции, модифицированной простой индукции, строгой индукции
3. Определить относительную погрешность произведения $A*B$. $A=-3,67$; $B=3,46$; $\Delta A=\Delta B=0,08$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,47$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

5. Отделить корни уравнения $x+\cos x=0$ и уточнить корень с точностью $E=0,001$ методом половинного деления

Вариант 7

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа..
2. Метод индуктивных утверждений как обобщение метода доказательства правильности с использованием индукции
3. Определить относительную погрешность произведения $A*B$. $A=6,57$; $B=5,46$; $\Delta A=\Delta B=0,78$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,65$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,279
0,40	1,410
0,60	1,590

0,80	1,614
1,00	1,3782

5. Проверить на отрезке $[8,5;9,5]$ условие сходимости и найти решение уравнения $\cos x - x + 10 = 0$ методом итераций с точностью $E=0,001$

Вариант 8

1. Метод наименьших квадратов.
2. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений. Множество условий верификации.
3. Определить относительную погрешность для приближенного числа $x=-1,82$. Известна абсолютная погрешность $\Delta x=0,05$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,50$. (ЭТ)

x	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414

5. Проверить на отрезке $[0;1]$ условие сходимости и найти решение уравнения $3x^3 + 10x - 3 = 0$ методом итераций с точностью $E=0,001$

Вариант 9

1. Метод половинного деления решения нелинейного алгебраического уравнения
2. Маркировка сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри. Пространство состояний сетей Петри.
3. Определить относительную погрешность произведения $A*B$. $A=-3,67$; $B=2,46$; $\Delta A=\Delta B=0,08$.
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,47$. (ЭТ)

	y
0,00	1,000
0,20	1,179
0,40	1,310
0,60	1,390
0,80	1,414
1,00	1,382

5. Проверить на отрезке $[-1;0]$ условие сходимости и найти решение уравнения $x + \cos x = 0$ методом итераций с точностью $E=0,001$

Вариант 10

1. Элементы теории погрешностей.
2. Маркировка сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри. Пространство состояний сетей Петри.

3. Определить относительную погрешность для приближенного числа $x=-5,852$. Известна абсолютная погрешность $\Delta x=0,01$
4. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислить значение функции при $x=0,495$ (ЭТ):

x	y
0,00	1,000
0,10	1,095
0,20	1,179
0,30	1,251
0,40	1,310
0,50	1,357
0,60	1,390
0,70	1,409
0,80	1,414
0,90	1,405
1,00	1,382

5. Отделить корни уравнения $x^3+x-4=0$ и уточнить корень с точностью $E=0,001$ методом половинного деления

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1 Критерии оценивания качества ответа на контрольные вопросы

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.3 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Ответ обучающегося на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся:

- обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой;
- обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- показавший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что обучающийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по дисциплине.

5.4 Критерии оценивания контрольной работы

При проверке контрольной работы:

выполнено 5 заданий – отлично

выполнено 4 задания – хорошо

выполнено 2-3 задания – удовлетворительно

выполнено менее 2 заданий – неудовлетворительно