

**Филиал профессионального образовательного учреждения
«Международный Открытый Колледж Современного Управления
имени М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе**

ОДОБРЕНО
на заседании Педагогического
совета ПОУ «МОКСУ
им. М.М. Абрекова»
Протокол № 1
от «24» июня 2023г.



Рабочая программа
учебной дисциплины
ОПЦ.10 «Численные методы»

Специальность: 09.02.07. Информационные системы и программирование
(базовая подготовка)

Квалификация выпускника: Программист

Форма обучения: очная

Обсуждено
на заседании цикловой комиссии
«22» июня 2023 г.
Протокол № 1

Составитель программы:
Блимготова М.Т.

ст. Зеленчукская, 2023г.

Согласовано:

Блимготова Блимготова М.Т.

Рецензент:

Текеева Текеева З.И.

Содержание

1. Аннотация.....	4
2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
3. Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
3.1. Структура дисциплины.....	6
3.2. Содержание учебной дисциплины.....	7
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	8
5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно- библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплин.....	16
9. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
9.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.....	16
9.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	18
9.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	19
10. Лист регистрации изменений, дополнений.....	26

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Численные методы», изучаемая в рамках программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1547 (ред. от 01.09.2022 г.).

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины студентам очной формы обучения по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование».

Цели:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Задачи:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач,
- учитывая необходимую точность получаемого результата.

Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина «Численные методы» относится к дисциплинам профессионального учебного цикла.

Настоящая дисциплина включена к общепрофессиональным дисциплинам учебного плана по подготовке специалистов по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование».

Дисциплина изучается на базе основного общего образования на 2 курсе в 4 семестре, на базе среднего общего образования на 1 курсе во 2 семестре.

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППССЗ по специальности 09.02.07. “Информационные системы и программирование”.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться *общие компетенции (ОК)*:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими *профессиональными компетенциями (ПК)*:

ПК 3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

3. Структура и содержание учебной дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Аудиторная работа:	56
Лекции (Л)	28
Семинарские занятия	-
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные работы (ЛР)	-
Курсовое проектирование, курсовые работы	-
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация	Диффер. зачет

3.2. Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Форма ТКУ/ баллы
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	6	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5 Доклад/5
	Семинарское занятие	-	
	Практическое занятие Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	6	
	Лабораторное занятие	-	
	Самостоятельная работа:		
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	4	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5 Доклад/5
	Семинарское занятие		
	Практическое занятие Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	4	
	Лабораторное занятие		
	Самостоятельная работа:		
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	4	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5
	Семинарское занятие		
	Практическое занятие Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	4	
	Лабораторное занятие		
	Самостоятельная работа:		
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.	6	Реферат /3 Тест/2 Доклад/5
	Семинарское занятие		
	Практическое занятие Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	6	
	Лабораторное занятие		
	Самостоятельная работа:		
Тема 5. Численное интегрирование	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	4	Тест/2 Дискуссия/5 Доклад/5
	Семинарское занятие		
	Практическое занятие Вычисление интегралов методами численного	4	

	интегрирования.		
	Лабораторное занятие		
	Самостоятельная работа:		
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге - Кутты.	4	Реферат /3 Тест/2 Доклад/5
	Семинарское занятие		
	Практическое занятие Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	4	
	Лабораторное занятие		
	Самостоятельная работа: Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.	4	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Уметь

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

Знать

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории комплексных чисел.

4.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины «Численные методы» используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся при работе на семинаре

Семинары реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

В ходе подготовки к семинарам обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В ходе семинара обучающийся может выступать с заранее подготовленным докладом. Также он должен проявлять активность при обсуждении выступлений и докладов одногруппников.

Поскольку активность обучающегося на семинарских занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к семинарским занятиям требует ответственного отношения. Не допускается выступление по первоисточнику – необходимо иметь подготовленный письменный доклад, оцениваемый преподавателем наряду с устным

выступлением. Не допускается также и распределение вопросов к семинару среди обучающихся группы, в результате которого отдельный обучающийся является не готовым к конструктивному обсуждению «не своего» вопроса. Все вопросы к семинару должны быть письменно проработаны каждым обучающимся.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Работа с литературой (конспектирование) Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Реферат

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 10 до 15 страниц текста, отпечатанного через 1,5 интервала на компьютере, (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) обучающийся включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Методические указания для обучающихся по подготовке доклада

Доклад - сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчик должен знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия;
- дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);
- иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления.

Вступление должно содержать:

- название, сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения, краткое перечисление

рассматриваемых вопросов;

- живую интересную форму изложения;
- акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Методические указания для обучающихся по подготовке доклада-презентации

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации в программе Microsoft PowerPoint:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда.

Практические советы по подготовке презентации:

- готовьте отдельно: печатный текст, слайды (10-15), раздаточный материал;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего;
- план сообщения;
- краткие выводы из всего сказанного;
- список использованных источников.

Доклад - сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчик должен знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия;
- дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);
- иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления.

Вступление должно содержать:

- название, сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Методические указания для обучающихся по подготовке к тесту

Тест – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины.

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины, понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в

профессиональной лексике.

Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

Методические указания для обучающихся по выполнению практикумов по решению задач

Практикум по решению задач – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения.

Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Прежде чем приступить к решению задач, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса;

- получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы;

- получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты.

При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины студентам очной формы обучения по специальности 09.02.07. “Информационные системы и программирование”. 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Колледжа из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

При проведении образовательного процесса по дисциплине необходимо наличие:

лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows 10 pro - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional 16 - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus Education All Languages License Software Assurance Pack Open Value Level E 1 Year Academic Enterprise - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Anti-Virus Russian Edition. 2 Desktop 1 year Base Box – Договор поставки № 64 от 08.02.2018;

электронно-библиотечная система:

- Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru> – Дополнительное соглашение № 1 от 24.08.2018г. к договору №131-05/17 от 15.05.2017г.

современные профессиональные базы данных:

- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
- Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

информационные справочные системы:

- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
- Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» – договор об информационной поддержке от 01.01.2015.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература

1. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86341.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература

1. Гарифуллин, М. Ф. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений / М. Ф. Гарифуллин. — Москва : Техносфера, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-94836-597-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99103.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2020. - 336 с, <https://znanium.com/bookread2.php?bookM041477>
2. Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (www.rsl.ru).

8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Информационно-справочная система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
2.	Информационно-справочная система «Гарант»	http://www.garant.ru/
3.	Электронно-справочный портал «Википедия»	http://ru.wikipedia.org/
4.	Современная Россия. Информационно-аналитический портал	http://www.nasledie.ru/
5.	Правовая библиотека: учебники, учебные пособия, лекции по юриспруденции.	http://www.tarasei.narod.ru/uchebniki.html http://www.iet.ru/
6.	Университетская библиотека гуманитарных знаний. Электронная и мобильная библиотека по литературе и гуманитарным знаниям	http://www.biblioclub.ru/
7.	Крупнейшая бесплатная электронная библиотека российского Интернета.	http://elibrary.ru/defaultx.asp/

9. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине «Численные методы» проводится в форме *дифференцированного зачета*

9.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Доклад - презентация	Публичное выступление по представлению полученных результатов учебно- исследовательск ой темы в программе Microsoft PowerPoint	«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «4» – не корректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «3» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии.
2.	Реферат	Краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа учебно- исследовательск ой темы.	«5» – грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемой проблемы, логичность и обоснованность выводов; «4» – грамотное использование терминологии, частично верные суждения в рамках рассматриваемой темы, выводы не достаточно обоснованы; «3» – грамотное использование терминологии, способность видения существующей проблемы, необоснованность выводов, неполнота аргументации собственной точки зрения.
3.	Тестовые задания	Система стандартизирова нных заданий, позволяющая автоматизирова ть процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества; «4» – верные ответы составляют 80-50% от общего количества; «3» – менее 50% правильных ответов
4.	Доклад	Публичное выступление по представлению и раскрытию выбранной темы	«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; работы выполнены в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности,

			<p>качественно и творчески;</p> <p>«4» – грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением технологической последовательности, отдельные операции выполнены с отклонением от образца (если не было на то установки);</p> <p>«3» – докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии; изделие оформлено небрежно или не закончено в срок.</p>
5.	Реферат	Краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа учебно-исследовательской темы.	<p>«5» – грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемой проблемы, логичность и обоснованность выводов;</p> <p>«4» – грамотное использование терминологии, частично верные суждения в рамках рассматриваемой темы, выводы не достаточно обоснованы;</p> <p>«3» – грамотное использование терминологии, способность видения существующей проблемы, необоснованность выводов, неполнота аргументации собственной точки зрения.</p>
6.	Практикум по решению задач	Выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины	<p>«5» – практикум выполнен верно в срок, представлен грамотный отчет.</p> <p>«4» – практикум выполнен верно в срок, представлен неполный отчет, имеются ошибки, не влияющие на логику и алгоритм расчета.</p> <p>«3» - практикум выполнен в срок и содержит концептуальные ошибки.</p>

9.2.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, знаний, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы

№	Форма контроля/ коды	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
---	----------------------	----------------------	-------------------------------

	оцениваемых компетенций		
1.	Зачет ОК1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 3.4. ПК 5.1.	Зачет представляет собой выполнение студентом заданий билета, включающего в себя: Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающегося принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними; Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности; Задания №3 – задания на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины	Выполнение обучающимся заданий оценивается по следующей балльной шкале: Задание 1: 0-30 баллов Задание 2: 0-30 баллов Задание 3: 0-40 баллов -90-100 (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Задача решена правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -70 -89 (хорошо) – ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Ход решения задачи правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. -50-69 (удовлетворительно) – ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Задача решена частично. -Менее 50 (неудовлетворительно) – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задача не решена

9.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

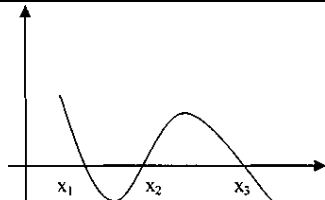
09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

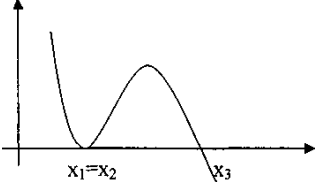
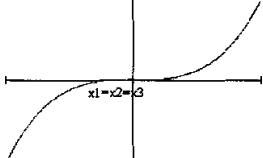
Компетенции: ПК 3.4., ПК 5.1.

№ №	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
--------	---------------------	-----------------------	-------------

1		<p>Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точного A 2. неточного A 3. среднего A 4. точного не известного 5. приблизительного A 	ПК 3.4.
2		<p>a называется приближенным значением A по недостатку, если</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $a > A$ 2. $a < A$ 3. $a = A$ 4. $a \geq A$ 	ПК 3.4.
3		<p>a называется приближенным значением числа A по избытку, если</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. $a > A$ 6. $a < A$ 7. $a = A$ 8. $a \geq A$ 	ПК 3.4.
4		<p>Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta a = A + a$ 2. $\Delta a = A - a$ 3. $\Delta a = A/a$ 4. $a = \Delta a - A$ 	ПК 3.4.
5		<p>Если ошибка положительна $A >$, то</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta a < 0$ 2. $\Delta a = 0$ 3. $\Delta a \leq 0$ 4. $\Delta a > 0$ 	ПК 3.4.
6		Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе?	ПК 3.4.
7		Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров?	ПК 3.4.
8		Погрешности, связанные с системой счисления?	ПК 3.4.
9		Числовой ряд названия сходящимся, если?	ПК 3.4.
10		С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством?	ПК 3.4.

11		<p>Решить методом Гаусса систему линейных алгебраических уравнений заданных матрицей левой части и столбцом свободных членов. В ответе указать сумму корней.</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>3</td><td></td><td>27</td></tr></table>	1	2		7	7	3		27	ПК 3.4.				
1	2		7												
7	3		27												
12		<p>Организовать поиск решения системы уравнений методом простой итерации.</p> <table><tr><td>$0,3 - 0,1x^2 - 0,2 * y^2 = x$</td></tr><tr><td>$0,7 - 0,2 * x^2 + 0,1xy = y$</td></tr></table> <p>Поиск начать с точки $y = 0,75; x = 0,25$. В ответе указать значение x после трёх итераций. Ответ введите с точностью до 3-го знака после запятой (без округления).</p>	$0,3 - 0,1x^2 - 0,2 * y^2 = x$	$0,7 - 0,2 * x^2 + 0,1xy = y$	ПК 3.4.										
$0,3 - 0,1x^2 - 0,2 * y^2 = x$															
$0,7 - 0,2 * x^2 + 0,1xy = y$															
13		<p>Задано уравнение $x^4 + x^3 - 23 = 0$; организовать его решение методом половинного деления на отрезке [1;4]. В ответе указать левую границу отрезка полученного после 3-х делений. Ответ введите с точностью до 2-го знака после запятой (без округления).</p>	ПК 3.4.												
14		<p>Задано уравнение $x^4 + x^3 - 23 = 0$; организовать его решение методом хорд на отрезке [1;4]. В ответе указать координату 11-той точки сечения отрезка хордой. Ответ введите с точностью до 5-го знака после запятой (без округления).</p>	ПК 3.4.												
15		<p>Решить методом Гаусса-Зейделя систему линейных алгебраических уравнений заданных матрицей левой части и столбцом свободных членов. В ответе указать сумму корней. В качестве нулевого приближения использовать значения корней заданных в таблице:</p> <table><tr><td>x_1</td><td>0</td></tr><tr><td>x_2</td><td>3</td></tr></table> <table><tr><td>2</td><td>4</td><td></td><td>14</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td></td><td>18</td></tr></table>	x_1	0	x_2	3	2	4		14	3	5		18	ПК 3.4.
x_1	0														
x_2	3														
2	4		14												
3	5		18												

16	<div>Даны значения и абсолютные погрешности величин x и y. Найти абсолютную погрешность $\sqrt[3]{(x/y)}$.</div> <table><tr><td>Δx</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Δy</td><td>0,3</td></tr><tr><td>x</td><td>4</td></tr><tr><td>y</td><td>5</td></tr></table> <div>Ответ введите с точностью до 3-го знака после запятой (без округления).</div>	Δx	0,2	Δy	0,3	x	4	y	5	ПК 3.4.
Δx	0,2									
Δy	0,3									
x	4									
y	5									
17	<div>Организовать поиск решения системы уравнений методом простой итерации.</div> <div>$5 - 0,5 \sin(x + y - 5) = x$ $0,1 \sin(x + y - 5) = y$</div> <div>Поиск начать с точки $y = 0; x = 0$. В ответе указать значение y после шести итераций. Ответ введите с точностью до 4-го знака после запятой (без округления).</div>	ПК 3.4.								
18	<div>Задано уравнение $3x^5 + x^4 + x^3 - 23 = 0$; организовать его решение методом дихотомии на отрезке $[1;4]$. В ответе указать левую границу отрезка полученного после 6-ти делений. Ответ введите с точностью до 3-го знака после запятой (без округления).</div>	ПК 3.4.								
19	<div>Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений можно произвести методами</div> <div>5. графическим; 6. аналитическим; 7. избирательным.</div>	ПК 3.4.								
20	<div></div> <div>$y=f(x)$ кривая пересекает ось абсцисс, уравнение $f(x)=0$ имеет:</div> <div>8. один простой корень; 9. два простых корня;</div>	ПК 3.4.								

		3. три простых корня	
21		 <p>если кривая касается оси абсцисс, то уравнение имеет:</p> <p>10. один корень;</p> <p>11. два корня;</p> <p>12. три корня</p>	ПК 3.4.
22		 <p>если кривая имеет точку перегиба, следовательно уравнение имеет:</p> <p>13. один корень;</p> <p>14. два корня;</p> <p>15. три корня</p>	ПК 3.4.
23		$f(x_2) > f(x_1)$ это: <p>1. монотонно возрастающая функция;</p> <p>2. монотонно убывающая функция;</p> <p>3. постоянная функция</p>	ПК 3.4.
24		$f(x_2) < f(x_1)$ это: <p>16. монотонно возрастающая функция;</p> <p>17. монотонно убывающая функция;</p> <p>18. постоянная функция</p>	ПК 3.4.
25		<p>если во всех точках интервала $(a;b)$ первая производная положительна $(f'(x) > 0)$, то:</p> <p>1. функция $f(x)$ в этом интервале возрастает;</p> <p>2.. функция $f(x)$ в этом интервале убывает;</p> <p>3. функция $f(x)$ в этом интервале постоянна.</p>	ПК 3.4.
26		<p>если во всех точках интервала $(a;b)$ первая производная отрицательна $(f'(x) < 0)$, то:</p> <p>1. функция $f(x)$ в этом интервале возрастает;</p> <p>2.. функция $f(x)$ в этом интервале убывает;</p> <p>3. функция $f(x)$ в этом интервале постоянна.</p>	ПК 3.4.
27		<p>Абсолютная погрешность приближенного числа</p> <p>1. $A = \Delta a$</p> <p>2. $\Delta a = a$</p> <p>3. $\Delta = a$</p> <p>4. $\Delta = \Delta a$</p>	ПК 5.1.
28		<p>Абсолютная погрешность</p> <p>1. $\Delta = A - a$</p> <p>2. $\Delta A = a$</p> <p>3. $\Delta = B - a$</p> <p>4. $a = A + a$</p>	ПК 5.1.

29		Предельную абсолютную погрешность вводят если 1. число A не известно 2. число a не известно 3. Δ не известно 4 $A - a$ не известно	ПК 5.1.
30		Предельная абсолютная погрешность 19. Δb 20. Δa 21. ΔA 22. A	ПК 5.1.
31		Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π 1. 3,141 2. 0,001 3. 0,002 4. 0,2	ПК 5.1.
32		Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют...?	ПК 5.1.
33		Укажите свойства суммы матриц $A+(B+C)=...$	ПК 5.1.
34		Укажите название матрицы $-A=(-1)A$	ПК 5.1.
35		Заменив в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим...?	ПК 5.1.
36		С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица?	ПК 5.1.

УСТНЫЕ ОПРОСЫ (ОК 1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК10)

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.
3. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.
4. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.
5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.
6. Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.
7. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.

8. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
9. Интерполирование сплайнами.
10. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.
11. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
12. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
13. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
14. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
15. Метод Рунге – Кутты.
16. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.

ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

1. Элементы теории погрешностей
2. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
3. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений
4. Постановка задачи локализации корней.
5. Численные методы решения уравнений.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений
7. Метод Гаусса.
8. Метод итераций решения СЛАУ.
9. Метод Зейделя.
10. Интерполирование и экстраполирование функций
11. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Интерполяционные формулы Ньютона.
13. Численное интегрирование.
14. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
15. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
16. Метод Эйлера.

10. Лист утверждений, дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

20____-20____ учебный год

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу

по _____

одобрены на заседании Педагогического

совета _____,

протокол № от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель _____

/ФИО/

№ п / п	Раздел, в который вносятся изменения	Изменения и дополнения	№ страницы документа с изменения ми и дополнени ями	Основани я	СОГЛАСОВАНИЕ:	УТВЕРЖДЕНИЕ: