

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра теории упругости и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе


Е.М. Скафа
«22» апреля 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ

Направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</u> нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020



Программа курсовой работы по численным методам составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. № 280;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры теории упругости и
вычислительной математики имени
академика А.С. Космодамианского

М.Н. Пачева

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории упругости
и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

Протокол № 11 от «9» апреля 2020 г.
Заведующий кафедрой

В.И. Сторожев

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Курсовая работа по численным методам» относится к базовой части профессионального блока учебного плана по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Содержание дисциплины основывается на базе дисциплин:

- «Математический анализ»;
- «Алгебра и геометрия»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Языки и методы программирования».

И формирует основу для изучения следующих дисциплин:

- «Математические модели и методы теории упругости»;
- «Методы компьютерно-математического моделирования в волновой механике»;
- «Компьютерная математика»
- Курсовая работа, ВКР бакалавра и магистра.

Предварительные требования к студентам.

- Знание одного из классических процедурно-ориентированных или объектно-ориентированных языков, предпочтительно языка C++.
- Знания, умения и навыки, полученные при изучении указанных выше дисциплин.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика			
Профиль				
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	1			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	базовая часть профессионального блока			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)				
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
		ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	1	1		
Год подготовки	2	2		
Семестр	3	3		
Количество часов	36	36		
- лекционных				
- практических, семинарских				
- лабораторных				
- самостоятельной работы	36	36		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	2	2		
в т.ч. аудиторных				

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи.

Цель – формирование и развитие у студентов необходимых способностей и навыков самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности, оформления полученных результатов в соответствии с принятыми стандартами, умения представить результаты работы в виде научного доклада и убедительно защитить их в дискуссии со специалистами.

Задачи – сформировать умение выстраивать логику исследовательского поиска (формулировать проблему, тему, разработать цель и задачи исследования, определить этапы и средства поиска оптимальных решений); обеспечить развитие исследовательской компетентности студентов.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Курсовая работа по численным методам» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

а) общекультурных (ОК):

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

- способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);
- способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6);
- способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7)

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

Знать: приемы и методы работы с различными источниками информации; последовательностью организации процесса исследования; иметь фундаментальные знания в области математического и комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии и других дисциплин, реализуемых на данном направлении подготовки.

Уметь: организовать процесс исследования, используя фундаментальные математические знания; самостоятельно или в составе научно-производственного коллектива решать конкретные профессиональные задачи; использовать современные методы для исследования и решения научных и практических задач; публично представлять и обсуждать результаты исследовательской деятельности и проектов.

Владеть: навыком научных исследований, методами анализа и интерпретации полученных результатов, навыком участия в исследовательском процессе.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В курсе дисциплины «Курсовая работа по численным методам» предусмотрены консультации с научным руководителем и самостоятельная работа студентов. В рамках самостоятельной работы студенты изучают, отрабатывают и закрепляют навыки решения различных задач с применением численных методов, изучают дополнительную литературу.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1</i>
<i>Тема 1. Выбор темы исследования</i>	Углубленное изучение проблемы и уточнение темы исследования. Обоснование актуальности темы курсовой работы. Постановка цели и задач исследования, определения объекта и предмета, предполагаемых новизны и практической значимости результатов. Планирование содержания этапов научно-исследовательской работы.
<i>Тема 2. Обработка фактического материала</i>	Сбор и анализ фактического материала. Составление первоначальной структуры работы. Составление библиографии, ознакомление с источниками, относящимися к теме. Сбор фактического материала. Анализ и распределение собранного материала в соответствии с первоначальной структурой работы. Корректировка структуры (если этого потребует содержание собранного материала).
<i>Тема 3. Подготовка рукописи</i>	Выполнение прикладных или теоретических задач исследования, работа над рукописью исследования. Описание процесса исследования и обсуждение результатов.
<i>Тема 4. Защита</i>	Изучение особенностей процедур подготовки, оформления, защиты курсовой работы. Подготовка доклада для представления результатов исследования.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Выбор темы исследования	6
2	Подбор и изучение литературы по теме исследования	6
3	Проведение исследований	6
4	Изучение правил и средств для оформления результатов исследований	6
5	Оформление результатов в электронном виде	6
6	Подготовка и защита курсовой работы	6
	ВСЕГО	36

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Логика научного исследования, определение проблемы и темы исследования.
2. Обоснование актуальности темы научного исследования.
3. Постановка цели и задач исследования, определения объекта и предмета, предполагаемых новизны и практической значимости результатов.
4. Планирование содержания этапов научно-исследовательской работы.
5. Принципы и методы решения поставленных задач.
6. Выбор и обоснование методов исследования.
7. Результаты теоретического исследования и/или практического эксперимента.
8. Разработка методических рекомендаций по итогам курсовой работы.

7. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ, ЗАЩИТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения курсовой работы студент должен в середине третьего семестра выбрать с научным руководителем тему. Далее следует найти и изучить рекомендуемую и, возможно, лично подобранную литературу.

После изучения литературы следует подобрать теоретический материал, который необходим для выполнения работы. Как правило, он состоит из определений некоторых понятий (абстрактных математических объектов), примеров и утверждений, раскрывающих свойства этих объектов, доказательств утверждений. Практическая часть курсовой работы может состоять в подборе по определенному (заранее обговоренному с научным руководителем) принципу задач, описанию их решений (с использованием подобранного теоретического материала), более детальному, чем в литературе, описанию доказательств некоторых утверждений.

После оформления теоретической и практической частей необходимо написать введение, в котором отмечается актуальность, место данной темы в математике, выделяются объект и предмет исследования, цели и задачи, которые ставятся в курсовой работе, возможные применения данной работы. В процессе подготовки и оформления работы формируется и оформляется список использованных источников (печатных и электронных), при этом в тексте обязательно должны быть ссылки на эти источники.

После этого формулируются и оформляются выводы к работе. В них подводятся итоги проделанной работы, выделяется личный вклад автора, указываются польза и возможности применения данной курсовой работы.

Одним из важнейших требований к написанию и качеству курсовой работы, является самостоятельное и творческое её выполнение. Не допускается механическое переписывание текста из опубликованных статей, брошюр, книг, электронных публикаций и Интернета. Самостоятельный, творческий характер изложения выражается в том, что каждый вопрос плана освещается по продуманной схеме; правильно используются и комментируются цитаты, не допускается посторонних, отрывочных положений, логически между собой не связанных; приводится самостоятельно выбранный фактический материал для иллюстрации важнейших положений темы; увязываются анализируемые теоретические положения с практической действительностью.

В том случае, если установлено, что курсовая работа переписана из какого-либо научного издания, то она к защите не допускается. При любом заимствовании, при использовании любой информации, помимо мнения автора работы, обязательна ссылка на источник информации. Обязательно указание всех выходных данных источника.

Завершающим этапом подготовки курсовой работы является подготовка к её защите. Для защиты обучающийся повторяет изученный материал, методику решения задач, доказательства утверждений, готовит речь на защиту.

Студент обязан за две недели до окончания шестого семестра предоставить научному руководителю, оформленный в соответствии с текущими требованиями текст курсовой работы. Получив замечания научного руководителя, студент обязан до конца предпоследней недели семестра устранить их. После этого научный руководитель решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы.

Сроки защиты курсовой работы – последняя неделя семестра. Студент, не представивший и не защитивший работу до конца семестра, считается имеющим академическую неуспеваемость по курсовой работе.

Защита проводится в открытой форме на заседании комиссии в присутствии всех заинтересованных лиц. Порядок проведения защиты определяет следующий регламент:

- краткий (не более 7 минут) доклад студента об основных результатах работы;
- вопросы членов комиссии и присутствующих докладчику по существу темы работы;
- ответы студента на вопросы членов комиссии и присутствующих;
- выступление научного руководителя с отзывом о проделанной работе и характеристикой студента;
- заключительное слово студента.

Содержание доклада на защите курсовой работы обязательно должно включать:

- фамилию, имя, отчество исполнителя работы;
- название работы;
- фамилию, имя, отчество научного руководителя, его ученую степень и должность (с указанием кафедры);
- актуальность и основные цели работы;
- основные результаты, полученные в работе;
- выводы, перспективы продолжения работы;
- описание возможностей внедрения результатов работы.

Для оформления доклада могут использоваться мел, доска, плакаты, слайды, компьютерные презентации.

По окончании публичной защиты комиссия на закрытом заседании обсуждает ее результаты и принимает решение: об оценке курсовой работы по национальной, 100-бальной и шкале ECTS.

При оценивании полученных студентами теоретических и практических результатов при выполнении курсовой работы должны учитываться следующие критерии:

- качество выполненной работы. (полнота раскрытия темы, работоспособность разработки, требуемая функциональность, оформление отчетности о выполненной работе в соответствии с требованиями);
- выполнение работы в установленные сроки;

- теоретическая подготовка (уровень ответов на контрольные вопросы);
- инициативность исполнителя (отношение к предмету, посещаемость консультаций);
- проявление творческих способностей исполнителем. (личный вклад студента в работу).

При получении неудовлетворительной итоговой оценки по результатам защиты курсовой работы возможность и условия ее повторного представления и защиты определяются нормативными документами.

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

8. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ

1. Численное интегрирование по формуле Симпсона с заданной точностью ε .
2. Численное интегрирование по формуле трапеций с заданной точностью ε .
3. Численное интегрирование по формуле средних прямоугольников с заданной точностью ε .
4. Численное интегрирование по формуле Ньютона (формула «трех восьмых») с заданной точностью ε .
5. Решение трансцендентных уравнений с использованием метода секущих.
6. Решение трансцендентных уравнений с использованием метода касательных.
7. Решение трансцендентных уравнений с использованием комбинированного метода.
8. Решение трансцендентных уравнений с использованием метода итераций.
9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента.
10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итерации с заданной точностью ε .
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя с заданной точностью ε .
12. Аппроксимация функций методом наименьших квадратов.
13. Интерполяционный многочлен Лагранжа n -й степени для случая равноотстоящих узлов.
14. Интерполяционный многочлен Ньютона n -й степени.
15. Интерполяционный многочлен Ньютона n -й степени для случая равноотстоящих узлов.
16. Метод Крылова для нахождения собственных чисел и векторов матрицы.
17. Метод Леверье для определения собственных чисел матрицы.

18. Нахождение наибольшего по модулю собственного числа матрицы (итерационный метод).
19. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка для решения задачи Коши.
20. Экстраполяционный метод Адамса для решения задачи Коши.
21. Интерполяционная формула Адамса для решения задачи Коши
22. Метод прогонки для решения краевой задачи для обыкновенных дифф. Уравнений

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения консультаций и защиты курсовой работы необходима аудитория, оборудованная комплектами мебели, доской, при необходимости, персональным компьютером с доступом в сеть Интернет.

10. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Бахвалов Н.С. Численные методы : учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 5-е изд. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 636 с.	50	
2.	Бахвалов Н.С. Численные методы : Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 2-е изд. - М. : Лаб. Баз. Знаний ; СПб. : Невский диалект, 2002. - 630 с.	8	
3.	Бахвалов Н.С. Численные методы : Учеб. пособие для студентов вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - М. : Наука, 1987. - 598 с.	29	
4.	Бахвалов Н.С. Численные методы [Текст] : [учеб. пособие для вузов, по специальности "Прикл. математика"]. [Т. 1] : Анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения / Н. С. Бахвалов. - 2-е изд. - Москва : Наука, 1975. - 631 с.	4	
5.	Бахвалов Н.С. Численные методы : [Уч. пособие для вузов, по специальности "Прикл. математика"]. Т. 1 : Анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения / Н. С. Бахвалов. - М. : Наука, 1973. - 631 с.	1	
6.	Березин И.С. Методы вычислений: [в 2 т.] : учеб. пособие для ун-тов. Т. 1 / И. С. Березин, Н. П. Жидков. - 3-е изд. - Москва : Наука, 1966. - 632 с.	31	
7.	Березин И.С. Методы вычислений: [в 2 т.] : учеб. пособие для вузов. Т. 1 / И. С. Березин, Н. П. Жидков. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 1962. - 464 с.	6	
8.	Березин И.С. Методы вычислений: [в 2 т.] : учеб. пособие для вузов. Т. 2 / И. С. Березин, Н. П. Жидков. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 1962. - 639 с.	4	
9.	Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование : Учеб. пособие для студентов	5	

	втузов / Ю. П. Боглаев. - М. : Высш. шк., 1990. - 544 с.		
10.	Гаврилюк І.П. Методи обчислень [Текст] : підручник для студентів вузів, які навчаються за спец. "Прикл. математика" : у 2 ч. Ч. 1 / Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. - Київ : Вища шк., 1995. - 368 с.	19	
11.	Гаврилюк І.П. Методи обчислень [Текст] : підручник для студентів вузів, які навчаються за спец. "Прикл. математика" : у 2 ч. Ч. 2 / Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. - Київ : Вища шк., 1995. - 432 с.	18	
12.	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики : уч. пособие для втузов / Б.П. Демидович, И.А. Марон. - 4-е изд. - Москва : Наука, 1970. - 664 с.	14	
13.	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики : учеб. пособие для втузов / Б.П. Демидович, И.А. Марон. - 3-е изд. - Москва : Наука, 1966. - 664 с.	24	
14.	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики : учеб. пособие для втузов / Б.П. Демидович, И.А. Марон. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 1963. - 659 с.	5	
15.	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики : учеб. пособие для втузов / Б.П. Демидович, И.А. Марон. - М. : Физматгиз, 1960. - 659 с.	3	
16.	Методи обчислень : навч. посіб. для студ. спец. "Математика", "Прикладна математика" "Інформатика" / [О.П. Абрамова та ін.] ; Донецький нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 124 с.	5	+
17.	"Методи обчислень" для студентів 3 курсу спеціальності "Математика" [Електронний ресурс] : електронний навчальний посібник / О.П. Абрамова, О.В. Авдюшина, Є.В. Алтухов та ін.; Донецький нац. ун-т, Ф-т математики та інформ. технол. - Донецьк : ДонНУ, 2012.		+
18.	Пачева М.Н. Численные методы: учебное пособие / М.Н.Пачева, С.А.Прийменко – Донецк: ДонНУ, 2020. – 128 с.		+
19.	Самарский А.А. Численные методы : [Учеб. пособие по специальности "Прикладная математика"] / А.А. Самарский, А.В. Гулин. - М. : Наука, 1989.–429с.	23	
Дополнительная литература			
20.	Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях : [Учеб. пособие для вузов] / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. - М. : Высш. шк., 2000. - 190 с.	1	
21.	Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - М. : Изд-во Московского гос. ун-та, 1977-2013.	36	
22.	Дробышев В.И. Задачи по вычислительной математике : [Для вузов по специальности "Прикл. математика"] / В.И. Дробышев, В.П. Дымников, Г.С. Ривин ; Под ред. Г.И. Марчука. – М.: Наука, 1980. - 144с.	2	
23.	Дьяченко В.Ф. Основные понятия вычислительной математики : [Учеб. пособие для втузов] / В.Ф. Дьяченко. - М. : Физматгиз, 1972. - 119 с.	6	

24.	Журнал вычислительной математики и математической физики. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 1962-2013.	51	+
25.	Костомаров Д.П. Вводные лекции по численным методам : Учеб. пособие для студентов вузов / Д.П. Костомаров, А.П. Фаворский ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - М. : Логос, 2004. - 184 с.	1	
26.	Марчук Г.И. Методы вычислительной математики: [Уч. пособие для вузов по специальности "Прикл. математика"] / Г.И. Марчук. - 3-е изд. - М. : Наука, 1989. - 608 с.	5	
27.	Поршнева С.В. Вычислительная математика : курс лекций / С.В. Поршнева. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 304 с.	1	
28.	Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования : В 2 т. Т. 1 : Вычислительная математика / Рос. акад. наук ; Ин-т вычислит. математики ; [Отв. ред. Н. С. Бахвалов, В.В. Воеводин]. - М. : Наука, 2005. - 343 с.	1	
29.	Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования : В 2 т. Т. 2 : Вычислительная математика / Рос. акад. наук ; Ин-т вычислит. математики ; [Отв. ред. Н.С. Бахвалов, В.В. Воеводин]. - М. : Наука, 2005. - 343 с.	1	
30.	Турчак, Л. И. Основы численных методов : [Учеб. пособие для вузов] / Л. И. Турчак ; Под ред. В.В. Щенникова. - М. : Наука, 1987. - 318 с.	2	
31.	Турчак Л.И. Основы численных методов : Учеб. Пособие для студентов вузов / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2003. - 300 с.	3	
32.	Турчак Л.И. Основы численных методов : учебное пособие для студентов вузов / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. - Изд. 2-е. - Москва : Физматлит, 2005. - 300 с.	1	
33.	Хемминг Р.В. Численные методы для научных работников и инженеров / Р.В. Хемминг ; Пер. с англ. В.А. Арлазарова и др. ; Под ред. Р.С. Гутера. - 2-е изд. - М. : Наука, 1972. - 400 с.	22	

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info> (видео-лекции по численным методам)
1. http://kontromat.ru/?page_id=2808 (примеры решения различных задач при помощи численных методов)
2. <http://num-anal.srcc.msu.ru/> Научно-образовательный Интернет-ресурс НИВЦ МГУ по численному анализу
2. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>
3. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.exponenta.ru>
4. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>
5. Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru>

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Tries Mode, Prolog, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий. кафедрой

_____ В.И. Сторожев

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий. кафедрой

_____ В.И. Сторожев

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий. кафедрой

_____ В.И. Сторожев

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий. кафедрой

_____ В.И. Сторожев

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий. кафедрой

_____ В.И. Сторожев

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

Заведующий. кафедрой

_____ В.И. Сторожев