



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра педагогического и филологического образования



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.23 ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ЭВМ

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Математика Информатика

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора 2014

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины Практикум по решению задач на ЭВМ составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки) , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 91 от 09.02.2016

Программу составил:

И.Г. Рзун, доцент, канд. физ-математ. наук

С.В.Дьяченко, доцент, канд. ф.-м. наук

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информатики и математики протокол № 7 от 18.03. 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Рзун И.Г.

Рабочая программа дисциплины Практикум по решению задач на ЭВМ обсуждена на заседании кафедры Педагогического и филологического образования протокол № 7 от 18.03. 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Вахонина О.В

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала УГС 44.00.00 «Образование и педагогические науки» протокол № 7 от 18.03. 2016 г.

Председатель УМК А.И. Данилова

Рецензенты:

Директор МАОУ СОШ № 19 г. Новороссийска
Ю.В.

Безуглов

Директор МБОУ НОШ № 11 г. Новороссийска

Филь Т.А.

Содержание рабочей программы дисциплины

1 Цели и задачи изучения дисциплины	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2. Структура и содержание дисциплины	10
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	10
2.2 Структура дисциплины:	11
2.3 Содержание разделов дисциплины:	12
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	12
2.3.2 Занятия практического типа.....	12
2.3.3 Лабораторные занятия	12
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)	15
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
3. Образовательные технологии	17
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.....	18
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	19
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
5.1 Основная литература:.....	21
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)	25
8.1 Перечень информационных технологий.....	25
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.	25
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.	25
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципов и закономерностей современных численных методов и их теоретического обоснования; всестороннее освоение методов численного решения основных математических задач, возникающих в инженерной практике; формирование понятий о способах построения и применения математических моделей и проведения расчетов по ним, численные методы решения задач математического анализа, алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения задач математической физики; методы решения сеточных уравнений. Рабочая программа составлено в соответствии со стандартом.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных численных методов решения скалярных уравнений и систем линейных уравнений;
- изучение численных методов решения задач математического анализа: методов аппроксимации, методов численного дифференцирования и интегрирования;
- изучение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных;
- изучение численных методов решения задач математической физики;
- изучение методов решения сеточных уравнений;
- теоретическое обоснование вышеперечисленных методов, анализ их точности, условий применимости и других свойств;
- изучение некоторых общих подходов и приемов построения рассматриваемых численных методов, что дает возможность самостоятельной модификации этих методов (или построения новых методов) для нестандартных задач
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования;
- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программное обеспечение ЭВМ» относится к вариативной части учебного плана. Она логически и содержательно - методически связана с такими дисциплинами как «Математические основы информатики», «Программирование», «Компьютерная графика». Данная дисциплина позволяет заложить основу для изучения программистских дисциплин профессионального цикла. Является логически связанной с математическими дисциплинами, рассматривает объекты таких дисциплин как «Дискретная математика» с точки зрения программирования.

Входными знаниями для освоения данной дисциплины являются знания, умения и опыт, накопленный студентами в процессе изучения дисциплин «Математические основы информатики», «Программирование».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать: – основные понятия и модели неоклассической институциональной микроэкономической теории, макроэкономик и мировой экономики; – основные макроэкономические показатели и принципы их расчета; – проблематику, закономерности и экономического роста и его техногенные, социально-экономические и гуманитарные эффекты; – основные понятия и содержание теоретических подходов маркетинга; особенности маркетинговой деятельности в сфере государственного и муниципальног	Уметь: – анализировать основные экономические события в своей стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; – характеризовать экономические закономерности и тенденции; – выделять техногенные, социально-экономические и гуманитарные последствия экономического роста; – применять элементы и концепции маркетинга к сфере государственного и муниципального управления; – применять математические методы для расчета экономических	Владеть: – навыками описания и обобщения наблюдаемых экономических закономерностей и явлений, а также последствий экономического развития; – способность использовать экономические знания в профессиональной деятельности; – навыками работы с маркетинговой информацией , постановки цели и выбору путей ее достижения в сфере маркетинговой деятельности.

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			о управления.	показателей и анализа экономических событий и проблем.	
2	ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: - социально- личностные и психологическ ие основы самоорганизац ии; основные функциональн ые компоненты процесса самоорганизац ии (целеполагание , анализ ситуации, планирование, самоконтроль и коррекция); основные мотивы и этапы самообразован ия; типы профессиональ ной мобильности (вертикальная и горизонтальная); структуру профессиональ ной мобильности (внутренняя потребность в профессиональ ной мобильности, способность и знаниевая основа профессиональ ной мобильности,	Уметь: - в рамках поставленной цели сформулировать взаимосвязанны е задачи, обеспечивающие ее достижение, а также результаты их выполнения; выбирать оптимальный способ решения задачи, учитывая предоставленны е в проекте ресурсы и планируемые сроки реализации данной задачи; представлять в виде алгоритма (по шагам и видам работ) выбранный способ решения задачи; определять время, необходимое на выполнение действий (работ), предусмотренны х в алгоритме; документально оформлять результаты проектирования; реализовывать спроектированн	Владеть: способност ью формулирова ть в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязан ных задач, обеспечиваю щих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества за установленно е время; навыками публичного представлени я результатов решения конкретной задачи проекта; навыками самообразова ния, планирования собственной деятельности; оценки результативн ости и

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			самоосознание личностью своей профессиональ ной мобильности, сформированно е на основе рефлексии готовности к профессиональ ной мобильности); условия организации профессиональ ной мобильности; различные виды проектов, их суть и назначение; общую структуру концепции проекта, понимает ее составляющие и принципы их формулирован ия; о концепциях (концептуальн ых моделях) проектов в будущей профессиональ ной деятельности; о правовых и экономических основах разработки и реализации проектов в будущей профессиональ ной деятельности;	ый алгоритм решения задачи (т. е. получить продукт) за установленное время; оценивать качество полученного результата; грамотно, логично, аргументирован но формировать собственные суждения и оценки; составлять доклад по представлению полученного результата решения конкретной задачи, учитывая установленный регламент выступлений; видеть суть вопроса, поступившего в ходе обсуждения, и грамотно, логично, аргументирован но ответить на него; видеть суть критических суждений относительно представляемой работы и предложить возможное направление ее совершенствова ния в соответствии с	эффективност и собственной деятельности; навыками организации социально- профессионал ьной мобильности

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			структуру проектного (технического) задания в рамках будущей профессиональ ной деятельности; системы и стандарты качества, используемые в будущей профессиональ ной деятельности; принципы, критерии и правила построения суждений, оценок	поступившими рекомендациями и замечаниями	
3	ПК-11	готовностью использовать систематизированны е теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знать: современное состояние, тенденции и наиболее важные проблемы развития естественных наук; основные принципы построения современных физических моделей и теорий; основные законы и уравнения современных физических теорий; современные концепции и направления	Уметь: ориентироваться в современной научной проблематике физики; анализировать и критически оценивать особенности развития математики и педагогике на современном этапе; самостоятельно выделять проблемные направления развития математики и образования; соотносить содержание науки и содержание	Владеть: навыками использовани я научного языка, научной терминологи и; способность ю использовать знание современных проблем науки и образования при решении образователь ных задач; способность ю к развитию и совершенство ванию своего научного уровня

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			развития образования и математическо го образования; методы получения научного знания в современной физике; основные понятия и проблемы методологии современной математическо й науки и образования.	образования; рассматривать математическое образование как комплексную научную проблему и выявлять его основные особенности..	
4	ПК-12	способностью руководить учебно- исследовательской деятельностью обучающихся	Знать: достигнуть определенного уровня умений провести научно- исследовательс кую работу среди учащихся и профессиональ ной деятельности; -о логике и этапах исследования по теории и методике обучения математике, о соотношении теории и эксперимента при проведении исследования, о методологичес ких характеристика х	Уметь: умение вести научно- исследовательск ую работу согласно плановой работе кафедры и факультета; умение самостоятельно планировать и раскрыть свою тему; формулировать положения, относящиеся к методологическ им характеристикам педагогического исследования; организовать педагогический эксперимент; выделить цели и задачи каждого этапа экспериментальн ой работы, выбрать методы	Владеть: навыками исследовател ьской работы в области математики и методики ее обучения и воспитания;

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			исследования; об этапах педагогическог о эксперимента и их организации, о методах экспериментал ьной работы, методах оценки результатов педагогическог о эксперимента;.	научного исследования, адекватные поставленным целям; -выбрать критерии оценки результатов эксперимента, применить соответствующи е методы оценки результатов эксперимента.	

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ЗФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)	
			2	
Контактная работа, в том числе:		12,2	12,2	
Аудиторные занятия (всего):		12	12	
Занятия лекционного типа				
Лабораторные занятия		12	12	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)				
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:		92	92	
Курсовая работа				
Проработка учебного (теоретического) материала		50	50	
Выполнение индивидуальных заданий		42	42	
Реферат				
Подготовка к текущему контролю				
Контроль: зачет		3,8	3,8	
Подготовка к экзамену				
Общая трудоемкость	час.	108	108	
	в том числе контактная работа	12,2	12,2	
	зач. ед	3	3	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе (для студентов ЗФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контр оль	Самост оательн ая работа
			Л	ЛР	КСР	ИК Р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в теорию погрешности	8		2				6
2	Численные методы решения задач алгебры. Численные методы решения скалярных уравнений	8						8
3	Численные методы решения задач алгебры. Численные методы решения систем линейных уравнений.	8		2				6
4	Среднеквадратичные приближения.	8						8
5	Интерполяция функций.	10		2				8
6	Численные методы решения задач математического анализа. Численное интегрирование.	8						8
7	Численные методы решения задач математического анализа. Численное дифференцирование	10		2				8
8	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1 порядка	8						8
9	Численные методы решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений 2 порядка	10		2				8
10	Численные методы решения уравнений в частных производных	8						8
11	Численные методы решения задач математической физики	10		2				8
12	Численные методы решения сеточных уравнений	8						8
	Итого по дисциплине :	104		12				92

	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				0,2		
	Контроль	3,8					3,8	
	Всего:	108		12		0,2	3,8	92

2.3 Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в теорию погрешности ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 2. Численные методы решения задач алгебры. Численные методы решения скалярных уравнений ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 3. Численные методы решения задач алгебры. Численные методы решения систем линейных уравнений. ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 4. Среднеквадратичные приближения. ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 5. Интерполяция функций. ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 6. Численные методы решения задач математического анализа. Численное интегрирование. ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 7. Численные методы решения задач математического анализа. Численное дифференцирование ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 8. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1 порядка ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 9. Численные методы решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений 2 порядка ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 10. Численные методы решения уравнений в частных производных ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 11. Численные методы решения задач математической физики ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

Раздел 12. Численные методы решения сеточных уравнений ОК-3, ОК-6, ПК-11, ПК-12

2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа не предусмотрены

2.3.2 Занятия практического типа

практические занятия - не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Теория погрешностей и машинная арифметика	Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие верной цифры. Погрешности (относительные) арифметических операций. Погрешность функции одной и многих переменных. Обусловленность вычислительной задачи. Представление чисел в ЭВМ. Понятия машинного эпсилон, машинной бесконечности, машинного нуля. Вычислительные задачи. Корректность и обусловленность вычислительных задач.	Лабораторная

		Вычислительные алгоритмы. Катастрофическая потеря точности	
2	Решение скалярных уравнений	Постановка задачи поиска корня нелинейного уравнения. Локализация корней. Метод бисекции: алгоритм и теорема сходимости. Метод простой итерации. Достаточное условие сходимости. Априорные и апостериорные оценки погрешности. Приведение к виду, удобному для итераций. Метод Ньютона. Теорема сходимости (без доказательства). Достоинства и недостатки метода Ньютона. Скорость сходимости. Другие итерационные методы (метод секущих, упрощенный метод Ньютона и др.).	Лабораторная
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	Постановка задачи решения линейной системы. Прямые и итерационные методы решения. Метод Гаусса и его модификации с выбором главного элемента. Трудоемкость метода Гаусса. LU-разложение матрицы и его использование. Вычисление определителя и обратной матрицы. Метод прогонки. Алгоритм и трудоемкость метода. Нормы векторов и матриц. Обусловленность задачи решения СЛАУ. Число обусловленности. Метод простой итерации, метод Зейделя: алгоритмы и теоремы сходимости. Метод релаксации.	Лабораторная
4.	Приближение функций в смысле наименьших квадратов	Постановка задачи приближения функций. Среднеквадратичное отклонение. Метод наименьших квадратов. Вывод нормальной системы метода, ее разрешимость.	Лабораторная
5.	Интерполяция функций.	Постановка задачи глобальной полиномиальной интерполяции. Существование и единственность интерполяционного многочлена. Многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяции. Интерполяционный многочлен Ньютона с конечными и с разделенными разностями.	Лабораторная
6.	Численное интегрирование	Постановка задачи численного интегрирования. Формулы	Лабораторная

		прямоугольников, трапеций, Симпсона и их оценки погрешности. Правило Рунге оценки погрешностей.	
7.	Численное дифференцирование	Постановка задачи численного дифференцирования. Левая, правая и центральная разностные производные (первого порядка). Вторая разностная производная. Их оценки погрешности. Формулы интерполяционного типа. Обусловленность задачи численного дифференцирования	Лабораторная
8.	Численное решение задачи Коши	Постановка задачи Коши и ее геометрический смысл. Дискретизация задачи. Основные характеристики численных методов: явность/неявность, многошаговость. Аппроксимация, устойчивость и сходимость численных методов. Понятие о локальной и глобальной погрешностях. Явный метод Эйлера. Модификации метода Эйлера 2-го порядка точности. Неявный метод Эйлера. Идея построения методов Рунге-Кутты. Общая формула m-этапного метода. Однопараметрическое семейство методов Рунге-Кутты 2-го порядка. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка точности. Правило Рунге оценки погрешностей. Организация программ с автоматическим выбором шага. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений и уравнений m-го порядка.	Лабораторная
9.	Численное решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка	Постановка краевой задачи. Дискретизация задачи. Сетка, сеточные функции. Построение разностной схемы. Разрешимость. Использование метода прогонки. Оценка погрешности сеточного решения. Устойчивость, аппроксимация и сходимость.	Лабораторная
10.	Численное решение уравнений в частных производных	Численное решение уравнения теплопроводности. Постановка начально-краевой задачи. Явная разностная схема и ее свойства. Условие устойчивости. Пример использования явной схемы. Чисто неявная разностная схема и ее свойства. Абсолютная устойчивость чисто неявной схемы. Симметричная схема.	Лабораторная
11	Численные методы решения задач математической физики	Постановка задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Дискретизация задачи, построение разностной схемы "крест".	
12	Численные методы	Свойства разностной схемы.	

	решения сеточных уравнений	Устойчивость, аппроксимация и сходимость. Итерационные методы решения.	
--	----------------------------	--	--

Примерное содержание лабораторных работ

1. Теория погрешностей и машинная арифметика. Понятие верной цифры. Погрешность функции одной и многих переменных. Обусловленность вычислительной задачи.
2. Решение скалярных уравнений. Локализация корней. Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса и его модификации с выбором главного элемента. Метод прогонки. Нормы векторов и матриц. Число обусловленности матрицы. Метод простой итерации, метод Зейделя.
4. Приближение функций. Метод наименьших квадратов. Построение нормальной системы метода. Среднеквадратичное отклонение. Интерполяция функций. Построение многочлена Лагранжа и многочлена Ньютона с конечными и с разделенными разностями. Оценка погрешности интерполяции.
5. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Априорные оценки погрешности и оценка погрешности по правилу Рунге.
6. Численное решение задачи Коши. Явный метод Эйлера. Усовершенствованный метод Эйлера и метод Эйлера-Коши. Неявный метод Эйлера. оценка погрешности по правилу Рунге.
7. Численное решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. Построение разностной схемы. Применение метода прогонки.
8. Численное решение уравнений в частных производных. Явная разностная схема для уравнения теплопроводности. Определение шага по времени из условия устойчивости.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Бабушкина, И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов.— Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 369 с. — URL:https://e.lanbook.com/book/66121 2. Гумеров, А.М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс]/ А.М. Гумеров, В.А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. : ил., табл. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795

2.	Выполнение индивидуальных заданий	1. Бабушкина, И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов.— Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 369 с. — URL:https://e.lanbook.com/book/66121 2. Гумеров, А.М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс]/ А.М. Гумеров, В.А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. : ил., табл. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795
----	-----------------------------------	--

При изучении дисциплины «Практикум по численным методам» обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям, конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам занятий;
- подготовка к зачету или экзамену

Примерное содержание самостоятельных работ

1. Теория погрешностей и машинная арифметика. Понятие верной цифры. Погрешность функции одной и многих переменных. Обусловленность вычислительной задачи.
2. Решение скалярных уравнений. Локализация корней. Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса и его модификации с выбором главного элемента. Метод прогонки. Нормы векторов и матриц. Число обусловленности матрицы. Метод простой итерации, метод Зейделя.
4. Приближение функций. Метод наименьших квадратов. Построение нормальной системы метода. Среднеквадратичное отклонение. Интерполяция функций. Построение многочлена Лагранжа и многочлена Ньютона с конечными и с разделенными разностями. Оценка погрешности интерполяции.
5. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Априорные оценки погрешности и оценка погрешности по правилу Рунге.
6. Численное решение задачи Коши. Явный метод Эйлера. Усовершенствованный метод Эйлера и метод Эйлера-Коши. Неявный метод Эйлера. оценка погрешности по правилу Рунге.
7. Численное решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. Построение разностной схемы. Применение метода прогонки.
8. Численное решение уравнений в частных производных. Явная разностная схема для уравнения теплопроводности. Определение шага по времени из условия устойчивости.

Контрольные задания для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта

самостоятельной творческой деятельности. Самостоятельная работа помогает формировать культуру мышления, расширять интеллектуальный потенциал магистрантов.

Виды самостоятельной работы по дисциплине:

- 1) по целям:
 - к лабораторным занятиям,
- 2) по характеру работы:
 - изучение литературы,
 - поиск литературы в библиотеке;
 - поиск Интернет-ресурсов на рекомендованных сайтах;
 - конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы;

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания полученные во время лабораторных занятий.

Для контроля знаний периодически проводятся аудиторные самостоятельные работы.

Темы для расчетных заданий:

1. Определение погрешности функции трех переменных.
2. Поиск корня уравнения методами бисекции, простой итерации и Ньютона.
3. Оценка числа обусловленности задачи решения линейной системы.
4. Решение линейной системы методами Гаусса, прогонки, Якоби и Зейделя.
5. Аппроксимация функции многочленами методом наименьших квадратов.
6. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа и Ньютона.
7. Вычисление интеграла по формулам трапеций, центральных прямоугольников и Симпсона с априорной оценкой погрешности и оценкой погрешности по Рунге.
8. Приближенное решение задачи Коши явным методом Эйлера и методом Рунге-Кутты 2-го порядка с оценкой погрешности по правилу Рунге.
9. Приближенное решение краевой задачи на трехточечном шаблоне.
10. Решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности с помощью явной разностной схемы.

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров программа по дисциплине «Практикум по решению задач на ЭВМ» предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: разбор конкретных ситуаций.

Компьютерные технологии позволяют проводить сравнительный анализ научных исследований по данной проблеме, являясь средством разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и бакалаврами во время лекций и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе работы с практикумом по численным методам часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Особенно этот подход широко используется при определении адекватности математической модели, результатам компьютерных экспериментов.

Цель **лабораторного занятия** – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и решения индивидуальных задач повышенной сложности.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. примерные варианты контрольных работ, индивидуальных заданий, задач и вопросов) и итоговой аттестации.

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: самостоятельного выполнения лабораторных работ, устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, ответов на зачете.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в виде зачета. Зачетный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Студент готовит ответы на билет в письменной форме в течение установленного времени. Далее зачет протекает в форме собеседования.

Примерные вопросы для проведения текущего контроля

1. Определение погрешности функции трех переменных.
2. Поиск корня уравнения методами бисекции, простой итерации и Ньютона.
3. Оценка числа обусловленности задачи решения линейной системы.
4. Решение линейной системы методами Гаусса, прогонки, Якоби и Зейделя.
5. Аппроксимация функции многочленами методом наименьших квадратов.
6. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа и Ньютона.

7. Вычисление интеграла по формулам трапеций, центральных прямоугольников и Симпсона с априорной оценкой погрешности и оценкой погрешности по Рунге.
8. Приближенное решение задачи Коши явным методом Эйлера и методом Рунге-Кутты 2-го порядка с оценкой погрешности по правилу Рунге.
9. Приближенное решение краевой задачи на трехточечном шаблоне.
10. Решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности с помощью явной разностной схемы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств дисциплины (ФОС) состоит из средств входного контроля знаний по дисциплине, текущего контроля выполнения заданий и средств для промежуточной аттестации:

1. контрольные работы;
2. коллоквиум;
3. лабораторные занятия;

Эти средства содержат перечень:

- вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства;
- заданий, позволяющих оценить приобретенные студентами практические умения на репродуктивном уровне.

Оценка успеваемости специалистов осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторной работы,
- взаимного рецензирования работ друг друга,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Определение погрешности функции трех переменных.
2. Поиск корня уравнения методами бисекции, простой итерации и Ньютона.
3. Оценка числа обусловленности задачи решения линейной системы.
4. Решение линейной системы методами Гаусса, прогонки, Якоби и Зейделя.
5. Аппроксимация функции многочленами методом наименьших квадратов.
6. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа и Ньютона.
7. Вычисление интеграла по формулам трапеций, центральных прямоугольников и Симпсона с априорной оценкой погрешности и оценкой погрешности по Рунге.
8. Приближенное решение задачи Коши явным методом Эйлера и методом Рунге-Кутты 2-го порядка с оценкой погрешности по правилу Рунге.
9. Приближенное решение краевой задачи на трехточечном шаблоне.
10. Решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности с помощью явной разностной схемы.

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие верной цифры.
2. Погрешность функции одной и многих переменных.
3. Априорные и апостериорные оценки погрешности.
4. Обусловленность вычислительной задачи.
5. Решение скалярных уравнений.
6. Метод бисекции.
7. Метод простой итерации.

8. Метод Ньютона.
9. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
10. Метод Гаусса и его модификации с выбором главного элемента.
11. Трудоемкость метода Гаусса.
12. LU-разложение матрицы и его использование.
13. Метод прогонки.
14. Нормы векторов и матриц.
15. Число обусловленности матрицы.
16. Метод простой итерации.
17. Метод Зейделя.
18. Метод релаксации.
19. Приближение функций.
20. Метод наименьших квадратов.
21. Построение нормальной системы метода.
22. Среднеквадратичное отклонение.
23. Интерполяция функций.
24. Построение многочлена Лагранжа и многочлена Ньютона с конечными и с разделенными разностями.
25. Оценка погрешности интерполяции.
26. Левая, правая и центральная разностные производные (первого порядка).
27. Вторая разностная производная.
28. Численное интегрирование.
29. Формула прямоугольников.
30. Формула трапеций.
31. Формула Симпсона.
32. Априорные оценки погрешности и оценка погрешности по правилу Рунге.
33. Дискретизация задачи.
34. Основные характеристики численных методов: явность/неявность,
35. Аппроксимация, устойчивость и сходимость численных методов.
36. Явный метод Эйлера.
37. Модификации метода Эйлера 2-го порядка точности.
38. Неявный метод Эйлера.
39. Однопараметрическое семейство методов Рунге-Кутты 2-го порядка.
40. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка точности.
41. Правило Рунге оценки погрешностей.
42. Организация программ с автоматическим выбором шага.
43. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений и уравнений m -го порядка.
44. Численное решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка.
45. Построение разностной схемы.
46. Применение метода прогонки.
47. Численное решение уравнений в частных производных.
48. Явная разностная схема для уравнения теплопроводности.
49. Определение шага по времени из условия устойчивости.
50. Абсолютная устойчивость чисто неявной схемы.
51. Симметричная схема.
52. Дискретизация задачи, построение разностной схемы "крест".

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Бабушкина, И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 369 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66121>
2. Гумеров, А.М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс] / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. : ил., табл. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795>

5.2 Дополнительная литература:

1. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 150 с. : ил., табл., схем. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648>
2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. : табл., ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>
3. Рзун, Ирина Геннадьевна (КубГУ). Основы работы в MathCAD [Текст] : учебное пособие / И. Г. Рзун ; М-во образования и науки Рос. Федерации ; Кубанский гос. ун-т. - Новороссийск : Изд-во КубГУ, 2011. - 115 с.

5.3. Периодические издания:

1. Информатика и образование. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/18946>
2. Педагогические технологии. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/86280/udb/1270>
3. Информатика в школе. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/18988>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронного ресурса	Ссылка на электронный адрес
1.	Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ	https://www.kubsu.ru/
2.	Электронная библиотечная система «BOOK.ru» ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru
3.	Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"	www.biblioclub.ru
4.	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «ЗНАНИУМ»	www.znanium.com
5.	Электронная библиотечная система издательства "Лань"	http://e.lanbook.com/
6.	Электронная библиотечная система "Юрайт"	http://www.biblio-online.ru

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>
2. Образовательный портал «Учеба» [Официальный сайт] URL: <http://www.ucheba.com/>
3. Портал «Российское образование» [Официальный сайт] URL: <http://www.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам «Единое окно» [Официальный сайт] URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России [Официальный сайт] URL: <http://www.runnet.ru/>
6. Служба тематических толковых словарей [Официальный сайт] URL: <http://www.glossary.ru/>
7. Образовательный портал [Официальный сайт] URL: «Академик» <http://dic.academic.ru/>
8. Web of Sciense (архив с 2002 года) рефераты [Официальный сайт] URL: <http://webofknowledge.com>.
9. Лекториум «(Минобрнауки РФ) единая Интернет-библиотека лекций [Официальный сайт] URL <http://www.lektorium.tv/>
10. Электронный архив документов КубГУ полнотекстов [Официальный сайт] URL: <http://docspace.kubsu.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, практических (лабораторных) занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к занятиям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первом занятии, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование занятий – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно все занятия. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект занятий лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана занятий, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом занятий, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования материала в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей,

рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы..

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;

- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Работа над темами дисциплины предполагает следующие этапы:

- первоначально необходимо прочесть конспект по теме, предложенный в рабочей программе, затем перейти к аналогичной теме в методических указаниях по подготовке к лабораторным занятиям;
- изучив план лабораторного занятия, последовательность рассматриваемых в нем вопросов, необходимо ознакомиться с сущностью каждого из них, используя конспекты, а также материалы из рекомендуемой основной и дополнительной учебной литературы;
- рассмотрение вопросов темы необходимо сопровождать изучением определений основных понятий, необходимых для осмысления материала.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование программного обеспечения при проведении лабораторных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	CodeGear RAD StudioArchitect, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
2	ABBY FineReader 9.0 Corporate Edition, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
3	MATLAB Suite, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
4	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
5	Microsoft Windows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
6	Microsoft Windows ServerStd 2003, Государственный контракт №13-ОК/2008-2 (Номер лицензии - 43725353)
7	Microsoft Windows Office 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353)

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Не требуется

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	учебные аудитории для проведения занятий	501,502,503,505,506,507,508,

	лекционного типа	509, 510, 513, 514
2.	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501, 502, 503, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 513, 514
3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503, 509, 510
4.	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система
5.	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет
6.	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
7.	Кабинет групповых и индивидуальных консультаций	№ 508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации	501, 502, 503, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 513, 514
10.	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория промежуточной аттестации; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций;	Учебная аудитория № 309 Оборудование: доска аудиторная, ученические столы, стулья, стенды, учебно-

353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая № 36	наглядные пособия (тематические иллюстрации), портреты ученых.
--	--

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей;

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

а) для слепых:

- задания и иные материалы оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при

отсутствии указанных документов в организации).