

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электроники
наименование факультета
_____ / В.А. Небольсин /
подпись И.О. Фамилия
16 декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Компьютерные технологии в науке и образовании»
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 11.04.03 Конструирование и технология
электронных средств

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль Автоматизированное проектирование и технология
радиоэлектронных средств специального назначения

название профиля/программы

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 мес.

очная/заочная

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____

подпись

М.А. Ромащенко

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры _____

подпись

А.В. Башкиров

Руководитель ОПОП _____

подпись

А.В. Башкиров

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Ознакомить студента с основными концепциями, принципами построения и реализацией компьютерных технологий обработки научной информации; основными этапами обработки научной информации; функциями системного и прикладного программного обеспечения; способами и тенденциями применения компьютерных технологий в образовании; критериями отбора и эффективного применения учебных мультимедиа в образовании. Практическое освоение путей создания мультимедиа для обучения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дать представление об интернете, как источнике информации; об эффективных методах поиска информации в интернет.

Ознакомить с библиографическими и реферативными ресурсами интернет, а также особенностями онлайн-научных публикаций

Освоить на практике методы ввода, обработки и работы с научной информацией при помощи компьютерных технологий.

Получить навыки подготовки к публикации научных работ

Дать основные сведения о применении компьютерных технологий и мультимедиа в образовательной деятельности.

Практически освоить методы создания мультимедиа, в том числе для учебной и научной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать - аспекты использования информационных технологий и понимать

тенденции их развития, социальные и психологические проблемы, возникающие при их применении;

- современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;
- основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- модели применения сценариев мультимедиа в образовании, а также особенности преподавания и обучения с применением этих сценариев;
- критерии отбора и эффективного применения учебных мультимедиа в соответствии с образовательными целями

уметь

- использовать новые информационные технологии в научной деятельности и в сфере образования;
- участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов;
- планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
- выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов;
- анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

владеть

- практической работой в современных операционных системах с основными прикладными программами обработки информации;
- способами представления информации при помощи мультимедийных программных средств; оформлять, представлять

	и докладывать результаты выполненной работы; - навыками работы со специализированной литературой
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	36	36			
Курсовая работа (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Часы на контроль					
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4 (летняя)			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР),	8	8			
Самостоятельная работа	88	88			
Курсовая работа (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Часы на контроль	4	4			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Эффективные методы поиска информации в интернет	Общая информация об Интернет. Информационно-поисковые машины. Как работают поисковые машины. Алгоритмы поиска. Полнота и точность поиска. Единица поиска, стоп-слова и другие термины. Проблема кодировок. ИПС Яндекс. ИПС Google. Расширенный поиск. Сложный поиск. Специализированная поисковая система Scirus. Поиск для ученых и учащихся от Google.	3	3	6	6	18
2	Особенности онлайн-научных публикаций	Терминология онлайн-научных ресурсов. Платные и бесплатные ресурсы. Особенности структуры e-journals. Агрегаторы. Онлайн-адреса статей. DOI.	3	3	6	6	18
3	Библиографические и реферативные ресурсы интернет	Elsevier. Springer. Wiley. Другие издательства. Агрегаторы. Библиографические и реферативные базы данных. Нежурнальные научные публикации	3	3	6	6	18
4	Ввод и обработка научной информации	Способы оцифровки научной информации. Виды и устройство сканеров. Сканирование и распознавание текста. Сканирование изображений и оцифровка графиков. Программные средства для сканирования и распознавания информации. Математический редактор формул MathType.	3	3	6	6	18

5	Работа с научной информацией	Системы компьютерного перевода текста. Электронный словарь ABBYY Lingvo. Переводчик PROMT Professional. Система научных расчетов Mathcad v.15. Приложение научной графики. Приложение для создания диаграмм и схем Visio 2010. Приложение для анализа данных и технической графики Origin.	3	3	6	6	18
6	Подготовка к публикации научных работ	Основные сведения о формате PDF. Формат PDF и программа Acrobat. Создание PDF-документа из Microsoft Word. Виртуальный принтер Adobe PDF. Adobe Acrobat Distiller. Предварительный просмотр и проверка документа	3	3	6	6	18
Итого			18	18	36	36	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Эффективные методы поиска информации в интернет	Общая информация об Интернет. Информационно-поисковые машины. Как работают поисковые машины. Алгоритмы поиска. Полнота и точность поиска. Единица поиска, стоп-слова и другие термины. Проблема кодировок. ИПС Яндекс. ИПС Google. Расширенный поиск. Сложный поиск. Специализированная поисковая система Scirus. Поиск для ученых и учащихся от Google.	1	1	2	22	26
2	Особенности онлайн-научных публикаций	Терминология онлайн-научных ресурсов. Платные и бесплатные ресурсы. Особенности структуры e-journals. Агрегаторы. Онлайн-адреса статей. DOI.	0,5	0,5	1	11	13
3	Библиографические и реферативные ресурсы интернет	Elsevier. Springer. Wiley. Другие издательства. Агрегаторы. Библиографические и реферативные базы данных. Нежурнальные научные публикации	0,5	0,5	1	11	13
4	Ввод и обработка научной информации	Способы оцифровки научной информации. Виды и устройство сканеров. Сканирование и распознавание текста. Сканирование изображений и оцифровка графиков. Программные средства для сканирования и распознавания информации. Математический редактор формул MathType.	1	1	2	22	26
5	Работа с научной информацией	Системы компьютерного перевода текста. Электронный словарь ABBYY Lingvo. Переводчик PROMT Professional. Система научных расчетов Mathcad v.15. Приложение научной графики. Приложение для создания диаграмм и схем Visio 2010. Приложение для анализа данных и технической графики Origin.	0,5	0,5	1	11	13
6	Подготовка к публикации научных работ	Основные сведения о формате PDF. Формат PDF и программа Acrobat. Создание PDF-документа из Microsoft Word. Виртуальный принтер Adobe PDF. Adobe Acrobat Distiller. Предварительный просмотр и проверка документа	0,5	0,5	1	11	13
Итого			4	4	8	88	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1.

Эффективные методы поиска информации в интернет.

Лабораторная работа №2.

Особенности онлайн-научных публикаций.

Лабораторная работа №3.

Библиографические и реферативные ресурсы интернет.

Лабораторная работа №4

Ввод и обработка научной информации.

Лабораторная работа №5

Работа с научной информацией.

Лабораторная работа №6

Подготовка к публикации научных работ

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

Учебным планом по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» не предусмотрено выполнение контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать - аспекты использования информационных технологий и понимать тенденции их развития, социальные и психологические проблемы, возникающие при их применении; - современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<ul style="list-style-type: none"> - основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; - основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; - модели применения сценариев мультимедиа в образовании, а также особенности преподавания и обучения с применением этих сценариев; - критерии отбора и эффективного применения учебных мультимедиа в соответствии с образовательными целями 			
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать новые информационные технологии в научной деятельности и в сфере образования; - участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; - оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов; - планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; - выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; - самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов; - анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; - самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, 	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	непосредственно не связанных со сферой деятельности			
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - практической работой в современных операционных системах с основными прикладными программами обработки информации; - способами представления информации при помощи мультимедийных программных средств; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; - навыками работы со специализированной литературой 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ при выполнении курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения и в 4 семестре (летняя сессия) для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - аспекты использования информационных технологий и понимать тенденции их развития, социальные и психологические проблемы, возникающие при их применении; - современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач; - основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; - основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; - модели применения сценариев мультимедиа в образовании, а также особенности преподавания и обучения с применением этих сценариев; - критерии отбора и эффективного применения учебных мультимедиа в соответствии с образовательными целями 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать новые информационные технологии в научной деятельности и в сфере образования; - участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; - оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

<p>практическому использованию полученных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; - выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; - самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов; - анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; - самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности 			
<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - практической работой в современных операционных системах с основными прикладными программами обработки информации; - способами представления информации при помощи мультимедийных программных средств; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; - навыками работы со специализированной литературой 	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Числовой ряд названия сходящимся, если
 - А – существует предел последовательности его частных сумм
 - Б – можно найти сумму ряда
 - В – существует последовательность
 - Г – частные суммы равны нулю
 - Д – существует предел разности
 правильный ответ – А

2. С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством
 - А – процесс Герона
 - Б – формула Тейлора
 - В – формула Маклорена
 - Г – метод Крамера
 - Д – процесс Даломбера
 правильный ответ –А

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

- А – равными
- Б – одинаковыми
- В – разными по рангу
- Г – схожими
- Д – транспонированными

правильный ответ – А

4. Укажите свойства суммы матриц $A+(B+C)=...$

- А – $(A+B)+C$
- Б – $(B+A)*C$
- В – ABC

правильный ответ – А

5. Укажите название матрицы $-A=(-1)A$

- А – осциллограф
- Б – анализатор спектра
- В – частотомер

правильный ответ – А

6. Каким образом представляются сигналы в частотной области?

- А – противоположная
- Б – обратная
- В – равная

правильный ответ – А

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

- А – транспонированную матрицу
- Б – равную матрицу
- В – среднюю матрицу

правильный ответ – А

8. С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

- А – с исходной
- Б – с обратной
- В – с нулевой

правильный ответ – А

9. Нахождение обратной матрицы для данной называется

- А – обращение данной матрицы
- Б – транспонированием
- В – суммой матриц
- Г – заменой строк и столбцов
- Д – произведением матриц

правильный ответ – А

10. Максимальный порядок минора матрицы, отличного от нуля, называют

- А – рангом
- Б – пределом
- В – рядом

правильный ответ – А

11. Разность между наименьшим из чисел m и n и рангом матрицы называется

А – дефектом

Б – пределом

В – рангом

правильный ответ – А

12. Существующие и имеющие важное значение матричные степенные ряды

А – правые и левые

Б – средние

В – верхние и нижние

правильный ответ – А

13. Матричные ряды дают возможность определять

А – трансцендентные функции матрицы

Б – миноры матричного ряда

В – сходящиеся ряды

правильный ответ – А

14. Матрица разбитая на клетки, называется клеточной и ...

А – блочной

Б – равной

В – окаймленной

правильный ответ – А

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

А – треугольной

Б – нулевой

В – диагональной

правильный ответ – А

16. Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы

А – точный метод

Б – метод релаксации

В – метод итерации

правильный ответ – А

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

А – итерационный метод

Б – точный метод

В – метод Зейделя

правильный ответ – А

18. Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

А – метод Гаусса

Б – метод Крамера

В – метод обратный матриц

правильный ответ – А

19. Целый однородный полином второй степени от n переменных называется

- А – квадратичной формой
- Б – кубической формой
- В – прямоугольной формой

правильный ответ – А

20. Простейшая форма этого метода заключается в том, что на каждом шаге обращают в нуль максимальную по модулю невязку путем изменения значения соответствующей компоненты приближения

- А – метод ослабления
- Б – итерационный метод
- В – метод Гаусса

правильный ответ – А

21. Произведением вектора $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ на число k называется вектор

- А – $kx=(kx_1, kx_2, \dots, kx_n)$
- Б – нельзя вектор умножать на число
- В – $c=a+b$

правильный ответ – А

22. Любая совокупность n -мерных векторов, рассматриваемая с установленными в ней операциями сложения векторов и умножения вектора на число, не выходящими за пределы этой совокупности называется

- А – линейным векторным пространством
- Б – плоскостью векторов
- В – скалярным произведением векторов

правильный ответ – А

23. Максимальное число линейно независимых векторов n -мерного пространства E_n в точности равно

- А – размерности этого пространства
- Б – соразмерности векторов
- В – сумме линейных векторов

правильный ответ – А

24. Название любой совокупности n линейно независимых векторов n -мерного пространства

- А – базис
- Б – вектор
- В – координата

правильный ответ – А

25. Как иначе называют метод бисекций?

- А – метод половинного деления
- Б – метод хорд
- В – метод пропорциональных частей

правильный ответ – А

26. Методы решения уравнений делятся на:

- А – прямые и итеративные
- Б – прямые и косвенные
- В – начальные и конечные

правильный ответ – А

27. Отделение корней можно выполнить двумя способами:

А – аналитическим и графическим

Б – приближением и отделением

В – приближением последовательным и параллельным

правильный ответ – А

28. При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:

А – теорема Виета

Б – теорема Ньютона

В – теорема Перрона

правильный ответ – А

29. Последовательность, удовлетворяющая условию Коши, называется:

А – фундаментальной последовательностью

Б – рекуррентной последовательностью

В – итеративной последовательностью

правильный ответ – А

30. Метод хорд это

А – частный случай метода итераций

Б – частный случай метода коллокации

В – частный случай метода прогонки

правильный ответ – А

31. Свойство самоисправляемости

А – усиливает надежность метода

Б – не влияет на конечный результат

В – считается ошибочным

правильный ответ – А

32. Как иначе называют метод Ньютона?

А – метод касательных

Б – метод коллокации

В – метод прогонки

правильный ответ – А

33. Как иначе называют метод хорд?

А – метод пропорциональных частей

Б – метод касательных

В – метод коллокации

Г – метод квадратных корней

правильный ответ – А

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π

А – 0,002

Б – 0,001

В – 3,141

Г – 0,2

Д – 0,003

правильный ответ – А

2. Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр

А – $0,5 \cdot 10^{-2}$

Б – $0,5 \cdot 10^{-3}$

В – $0,5 \cdot 10^{-4}$

Г – $0,5 \cdot 10^{-1}$

Д – 0,5

правильный ответ – А

3. Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}

А – 1,09861

Б – 1,01

В – 1,098132

Г – 1,02

Д – 1,3

правильный ответ – А

4. Найти $\sin 200301$

А – 0,35

Б – 0,36

В – 0,2

Г – 0,47

Д – 0,5

правильный ответ – А

5. Найти $\operatorname{tg} 400$

А – 0,839100

Б – 0,84

В – 0,9

Г – 1,0

Д – 1,2

правильный ответ – А

6. Методом половинного деления уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$

А – 0,867

Б – 0,234

В – 0,2

Г – 0,43

Д – 0,861

правильный ответ – А

7. Используя метод хорд найти положительный корень уравнения $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$

А – $1,198 + 0,0020$

Б – $1,16 + 0,02$

В – $2 + 0,1$

Г – $3,98 + 0,001$

Д – $4,2 + 0,0001$

правильный ответ – А

8. Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$

А – -10,261

Б – -10,31

В – -5,6

Г – -3,2

Д – -0,44

правильный ответ – А

9. Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$

А – 1,17

Б – 1,23

В – 2,45

Г – 4,8

Д – 5,63

правильный ответ – А

10. Определить количество положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$

А – 2 и 0

Б – 3 и 2

В – 0 и 4

Г – 0 и 1

Д – 1 и 0

правильный ответ – А

11. Определить состав корней уравнения $x^4 + 8x^3 - 12x^2 + 104x - 20 = 0$

А – один положительный и один отрицательный

Б – нет ни одного корня

В – невозможно найти число корней

Г – уравнение не имеет положительных корней

Д – два отрицательных корня

правильный ответ – А

12. Определите корни уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$

А – единственный корень расположен между $\sqrt{2/3}$ и ∞

Б – корней нет

В – один из корней находится на отрезке $[1, 2]$

Г – один из корней находится на отрезке $[-1, 2]$

Д – единственный корень расположен между $\sqrt{1/8}$ и $\sqrt{3/8}$

правильный ответ – А

13. Методом хорд уточнить корень уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$, $\xi \in [1; 2]$; $\varepsilon = 10^{-3}$

А – $\xi = 1.8933 \pm 0.0001$

Б – $\xi = 0.0001 \pm 1$

В – $\xi = 0.0033 \pm 0.0001$

Г – $\xi = \pm 1$

Д – $\xi = \pm 3.3$

правильный ответ – А

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В системе MathCAD произвести отделение корней графически и программным способом (точность $\varepsilon = 10^{-1}$). Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице.

Вариант	Метод	Уравнение
1	касательных	$x + x \ln(x + 0,5) - 0,5 = 0$
2	касательных	$x^{2^x} - 1 = 0$
3	хорд	$x^3 - 2x^2 + x - 3 = 0$
4	касательных	$x^3 + 12x - 2 = 0$
5	хорд	$5x - 8 \ln(x) - 8 = 0$
6	касательных	$x^4 + 0,5x^3 - 4x^2 - 3x - 0,5 = 0$
7	хорд	$x - \sin(x) - 0,25 = 0$
8	касательных	$x^3 - 6x^2 + 20 = 0$
9	хорд	$5x^3 + 10x^2 + 5x - 1 = 0$
10	касательных	$0,1x^2 - x \ln(x) = 0$

2. В системе MathCAD решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице

Вариант	a_{1i}	a_{2i}	a_{3i}	b_{1i}
1	0,35	0,12	-0,13	0,10
	0,12	0,71	0,15	0,26
	-0,13	0,15	0,63	0,38
2	0,71	0,10	0,12	0,29
	0,10	0,34	-0,04	0,32
	-0,10	0,64	0,56	-0,1,
3	0,34	-0,04	0,10	0,33
	-0,04	0,44	-0,12	-0,05
	0,06	0,56	0,39	0,28
4	0,10	-0,04	-0,63	-0,15
	-0,04	0,34	0,05	0,31

	-0,43	0,05	0,13	0,37
5	0,63	0,05	0,15	0,34
	0,05	0,34	0,10	0,32
	0,15	0,10	0,71	0,42
6	1,20	-0,20	0,30	-0,60
	-0,50	1,70	-1,60	0,30
	-0,30	0,10	-1,50	0,40
7	0,30	1,20	-0,20	-0,60
	-0,10	-0,20	1,60	0,30
	-1,50	-0,30	0,10	0,70
8	0,20	0,44	0,91	0,74
	0,58	-0,29	0,05	0,02
	0,05	0,34	0,10	0,32
9	6,36	1,75	1,00	41,70
	7,42	19,03	1,75	49,49
	1,77	0,42	6,36	27,67
10	3,11	-1,66	-0,60	-0,92
	-1,65	3,15	-0,78	2,57
	0,60	0,78	-2,97	1,65

3. В системе MathCAD по заданной таблице значений функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа и построить график $L_2(x)$. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице.

$$L_2(x) = y_0 \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)} + y_1 \frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)} + y_2 \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}$$

Вариант	x_0	x_1	x_2	y_0	y_1	y_2
1	2	3	5	4	1	7
2	4	2	3	5	2	8
3	0	2	3	-1	-4	2
4	7	9	13	2	-2	3
5	-3	-1	3	7	-1	4
6	1	2	4	-3	-7	2
7	-2	-1	2	4	9	1
8	2	4	5	9	-3	6
9	-4	-2	0	2	8	5
10	2	4	7	-1	-6	3

4. В системе MathCAD вычислить одно значение заданной функции для промежуточного значения аргумента (а) с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа и оценить погрешность интерполяции. Для выполнения задания исходные данные берутся из таблиц

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$$

Для погрешности $R_n(x)$ выполняется неравенство

$$|R_n(x)| \leq \frac{M_{n+1}}{(n+1)!} |\Pi_{n+1}(x)|, \quad x \in [x_0, x_n]$$

где $M_{n+1} = \max |f^{(n+1)}(x)|$.

Вариант	значение а	доп. таблица
1	-2	3
2	3,77	4
3	0,55	3
4	4,83	4
5	3,5	3
6	5,1	4
7	1,75	3
8	4,2	4
9	-1,55	3
10	6,76	4

Таблица 3 - Варианты индивидуальных заданий

x	-3,2	-0,8	0,4	2,8	4,0	6,4	7,6
$f(x) = 2,1 \sin(0,37x)$	-1,94	-0,61	0,31	1,81	2,09	1,47	0,68

Таблица 4 - Варианты индивидуальных заданий

x	1,3	2,1	3,7	4,5	6,1	7,7	8,5
$f(x) = \lg(x)/x + x^2$	1,777	4,563	13,84	20,39	37,34	59,41	72,4

5. В системе MathCAD уплотнить часть таблицы заданной на отрезке $[a,b]$ функции, используя интерполяционный многочлен Ньютона и оценить погрешность интерполяции D. Таблицу конечных разностей просчитать вручную на отрезке $[a,b]$ с шагом h . Для выполнения задания исходные данные берутся из таблиц 5, 6 или 7.

$$P_2(x) = y_0 + t\Delta y_0 + \frac{t(t+1)}{2!}\Delta^2 y_0 + \frac{t(t-1)(t-2)}{3!}\Delta^3 y_0$$

где $t = \frac{x - x_0}{h}$.

$$D \approx \frac{t(t-1)(t-2)}{3!} f'''(\xi)$$

где ξ – некоторая внутренняя точка наименьшего промежутка, содержащего все узлы $x_i (i = \overline{0, n})$ и x .

Таблица 5 - Варианты индивидуальных заданий

Вариант	a	b	h_0	h	доп. таблица
1	0,65	0,80	0,05	0,01	
2	0,25	0,40	0,05	0,025	
3	0,75	0,90	0,05	0,01	
4	0,70	0,85	0,05	0,025	
5	0,80	0,95	0,05	0,025	
6	0,10	0,25	0,05	0,025	
7	0,15	0,30	0,05	0,025	
8	0,70	0,85	0,05	0,025	
9	0,20	0,35	0,05	0,01	
10	0,80	0,95	0,05	0,01	

Таблица 6 - Варианты индивидуальных заданий

x	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
$f(x) = \cos(x)$	0,995	0,988	0,980	0,969	0,955	0,939	0,921

Таблица 7 - Варианты индивидуальных заданий

x	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
$f(x) = \sin(x)$	0,605	0,644	0,681	0,71	0,75	0,783	0,813

Таблица 8 – Таблица конечных разностей

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
x_0	y_0	$\Delta y_0 = y_1 - y_0$	$\Delta^2 y_0 = \Delta y_1 - \Delta y_0$	$\Delta^3 y_0 = \Delta^2 y_1 - \Delta^2 y_0$
$x_1 = x_0 + h$	y_1	$\Delta y_1 = y_2 - y_1$	$\Delta^2 y_1 = \Delta y_2 - \Delta y_1$	
$x_2 = x_1 + h$	y_2	$\Delta y_2 = y_3 - y_2$		
$x_3 = x_2 + h$	y_3			

6. В системе MathCAD написать программу решения дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ методом Эйлера на отрезке $[a, b]$ с шагом h и $2h$ и

начальным условием $y|_{x=a} = y_0$ и $a < b$. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице

Таблица 1 - Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Функция	a	b	y_0	h
1	$\frac{3x - y}{x^2 + y}$	2	3	1	0,1
2	$\frac{2x + y + 4}{2y + x}$	3	4	1	0,1
3	$\frac{x^2 - y}{2x + y + 1}$	0	1	2	0,1
4	$\frac{x^2 - y + 2}{xy + 3x}$	2	3	1	0,1
5	$\frac{3 - x - y^2}{2 - xy^2}$	1	2	1	0,1
6	$\frac{2 - x - y^2x}{3x + y}$	0	1	1	0,1
7	$\frac{1 + 3xy}{5 - x + y^2}$	0	1	2	0,1
8	$\frac{x^2y + 2}{2x - y}$	0	1	1	0,1
9	$\frac{x^2 + y + 2}{2x - y}$	2	3	2	0,1
10	$\frac{xy + 4}{2y - xy + 1}$	0	1	3	0,1

7. В системе MathCAD написать программу решения дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ методом Рунге-Кутты на отрезке $[a, b]$ с шагом h и $2h$ и начальным условием $y|_{x=a} = y_0$. Оценить погрешность. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице.

Таблица 1 - Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Функция	a	b	y_0	h
1	$\frac{3x - y}{x^2 + y}$	2	3	1	0,1
2	$\frac{2x + y + 4}{2y + x}$	3	4	1	0,1
3	$\frac{x^2 - y}{2x + y + 1}$	0	1	2	0,1
4	$\frac{x^2 - y + 2}{xy + 3x}$	2	3	1	0,1
5	$\frac{3 - x - y^2}{2 - xy^2}$	1	2	1	0,1
6	$\frac{2 - x - y^2x}{3x + y}$	0	1	1	0,1
7	$\frac{1 + 3xy}{5 - x + y^2}$	0	1	2	0,1
8	$\frac{x^2y + 2}{2x - y}$	0	1	1	0,1
9	$\frac{x^2 + y + 2}{2x - y}$	2	3	2	0,1
10	$\frac{xy + 4}{2y - xy + 1}$	0	1	3	0,1

8. В системе MathCAD построить методом наименьших квадратов две эмпирические формулы: линейную и квадратичную. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице. Выбрать из двух функций наиболее подходящую. Для этого составить таблицу для подсчета суммы квадратов отклонений

n \ i		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	x	0.5	0.1	0.4	0.2	0.6	0.3	0.4	0.7	0.3	0.8
	y	1.8	1.1	1.8	1.4	2.1	1.8	1.6	2.2	1.5	2.3
2	x	1.7	1.5	3.7	1.1	6.2	0.3	6.5	3.6	3.8	5.9
	y	1.5	1.4	1.6	1.3	2.1	1.1	2.2	1.8	1.7	2.3
3	x	1.7	1.1	1.6	1.2	1.9	1.5	1.8	1.4	1.3	1.0
	y	6.7	5.6	6.7	6.1	7.4	6.9	7.9	5.9	5.6	5.3
4	x	1.3	1.2	1.5	1.4	1.9	1.1	2.0	1.6	1.7	1.8
	y	5.5	5.9	6.3	5.8	7.4	5.4	7.6	6.9	6.6	7.5
5	x	2.3	1.4	1.0	1.9	1.5	1.8	2.1	1.6	1.7	1.3
	y	5.3	3.9	2.9	5.0	4.0	4.9	5.1	4.5	4.1	3.7
6	x	1.8	2.6	2.3	1.3	2.0	2.1	1.1	1.9	1.6	1.5
	y	4.4	6.4	5.3	3.7	4.9	5.6	3.0	5.0	4.3	3.7
7	x	1.9	2.1	2.0	2.9	3.0	2.6	2.5	2.7	2.2	2.8
	y	6.6	7.6	6.7	9.2	9.4	7.8	8.4	8.0	7.9	8.7
8	x	2.0	1.4	1.0	1.7	1.3	1.6	1.9	1.5	1.2	2.1
	y	7.5	6.1	4.8	7.4	5.7	7.0	7.1	6.8	6.0	8.9
9	x	2.0	1.2	1.8	1.9	1.1	1.7	1.6	1.4	1.5	1.3
	y	7.5	5.9	7.0	8.0	5.0	7.4	6.4	6.6	6.3	5.7
10	x	1.9	1.1	1.4	2.3	1.7	2.1	1.6	1.5	1.0	1.2
	y	4.7	3.4	3.8	5.2	4.6	5.5	3.9	3.9	3.2	3.5

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общая информация об Интернет.
2. Информационно-поисковые машины.
3. Как работают поисковые машины.
4. Алгоритмы поиска.
5. Полнота и точность поиска.
6. Единица поиска, стоп-слова и другие термины.
7. Проблема кодировок.
8. ИПС Яндекс. ИПС Google.
9. Расширенный поиск.
10. Сложный поиск.
11. Специализированная поисковая система Scirus.
12. Поиск для ученых и учащихся от Google.
13. Терминология онлайн-научных ресурсов.
14. Платные и бесплатные ресурсы.
15. Особенности структуры e-journals.
16. Агрегаторы.
17. Онлайн-адреса статей. DOI.
18. Elsevier. Springer. Wiley. Другие издательства.
19. Библиографические и реферативные базы данных.

20. Нежурнальные научные публикации.
21. Способы оцифровки научной информации.
22. Виды и устройство сканеров.
23. Сканирование и распознавание текста.
24. Сканирование изображений и оцифровка графиков.
25. Программные средства для сканирования и распознавания информации.
26. Математический редактор формул MathType.
27. Системы компьютерного перевода текста.
28. Электронный словарь ABBYY Lingvo.
29. Переводчик PROMT Professional.
30. Система научных расчетов Mathcad.
31. Приложения научной графики.
32. Приложение для создания диаграмм и схем Visio 2010.
33. Приложение для анализа данных и технической графики Origin.
34. Основные сведения о формате PDF.
35. Формат PDF и программа Acrobat.
36. Создание PDF-документа из Microsoft Word.
37. Виртуальный принтер Adobe PDF.
38. Adobe Acrobat Distiller.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

- оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал 10 и более баллов.
- оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент менее 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Эффективные методы поиска информации в интернет	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ, ответы на практических занятиях
2	Особенности онлайн-научных публикаций	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ, ответы на практических занятиях

3	Библиографические и реферативные ресурсы интернет	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ, ответы на практических занятиях
4	Ввод и обработка научной информации	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ, ответы на практических занятиях
5	Работа с научной информацией	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ, ответы на практических занятиях
6	Подготовка к публикации научных работ	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ, ответы на практических занятиях

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Муратов А. В., Ромащенко М. А. Компьютерные технологии в науке : учеб. пособие / А. В. Муратов, М. А. Ромащенко. - Воронеж : ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2011. - 178 с.

2. Изюмов А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Изюмов А.А., Коцубинский В.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13885.html> — ЭБС «IPRbooks»

3. Кручинин В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 155 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13941.html> — ЭБС «IPRbooks».

4. Панюков, Д. И. Компьютерные технологии в науке и производстве : учебное пособие / Д. И. Панюков, Н. В. Хрипунов. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140234> (дата обращения: 31.08.2021).

7. Трайнев В.А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании : учеб. пособие. - М. : Дашков и К', 2011. - 320 с..

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

программный комплекс MathCAD

ОС Windows;

Google Chrome;

Microsoft Office

<http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам

http://www.rsci.ru/grants/grant_news/ - новости о грантах

<http://www.fips.ru/> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://www.rupto.ru/> - Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)

<https://old.education.cchgeu.ru/> - электронная информационно-обучающая система ВГТУ

<https://docplan.ru/> - база данных ГОСТ

www.elibrary.ru/ - электронная библиотека

<http://www.iprbookshop.ru/> , <https://e.lanbook.com/> - электронные библиотечные системы

<http://www.vorstu.ru/structura/library/> - научно-техническая библиотека ВГТУ

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой лабораторных работ, ответами на практических занятиях. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования.

	<p>Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--