

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** Информационных систем в экономике и юриспруденции

**Кафедра** Информационной безопасности и прикладной информатики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Л. И. Задорожная

«25» 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.15 Численные методы

по специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

по специализации Информационная безопасность финансовых и экономических структур

**Квалификация (степень)**

выпускника специалист

**Программа подготовки** специалитет


**Форма обучения** очная

Год начала подготовки 2019

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Мешвез С.К.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Информационной безопасности и прикладной информатики  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019 г..

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чефранов С.Г.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019г.

Председатель  
учебно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чефранов С.Г.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

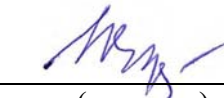
Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Доргушаова А.К..  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чефранов С.Г.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** – получение студентами базовых знаний о математических методах принятия решений, развитие математической базы и формирование уровня практической подготовки для решения задач на ЭВМ с использованием численных методов.

Для достижения цели ставятся следующие **задачи**:

- формирование устойчивого интереса к изучаемой дисциплине, развитие научного мировоззрения и творческого потенциала, позволяющего будущему специалисту эффективно использовать требуемые информационные ресурсы;
- углублённое изучение математического образования и развитие практических навыков в области прикладной информатики;
- выработка у обучающихся устойчивых навыков работы с современными программными продуктами, используемыми для решения практических задач, оценки и обработки полученных результатов с помощью численных методов;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка навыков и умений самостоятельного расширения и углубления знаний информационных технологий, а также освоения новых программных продуктов;

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП специалитета**

Дисциплина «Численные методы» относится к базовой части подготовки специалистов по направлению подготовки 10.05.04.«Информационно-аналитические системы безопасности», квалификация (степень)-специалист.

Изучение дисциплины «Численные методы» основывается на знаниях и умениях студентов, полученных в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Информатика», «Дискретная математика», «Математический анализ».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Численные методы» будут использоваться в последующем освоении дисциплин, в которых используется информационно-аналитический аппарат, а также при выполнении прикладных задач во время изучения естественнонаучных дисциплин и прохождения практик в рамках образовательной программы.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Дисциплина «Численные методы» призвана формировать у студентов следующие **компетенции**:

способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные численные методы алгебры, этапы и методы численного решения задач, принципы математического моделирования различных процессов и применения программного обеспечения для решения конкретных практических задач;
- **уметь** численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи, разрабатывать модели для решения практических задач посредством использования программных объектов, определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов;
- **владеть** технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений, основными приемами использования вычислительных методов при решении различных задач в профессиональной деятельности.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.**  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>123/2,9</b>	<b>72/1,47</b>	<b>51/1,47</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	70/2	36/1	34/1
Практические занятия (ПЗ)	-	-	
Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	53/0,9	36/0,47	17/0,47
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>129/2,55</b>	<b>72/2</b>	<b>57/0,55</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	
Расчетно-графические работы	36/1	30/0,8	6/0,2
Реферат	-	-	
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>			
1. Составление плана-конспекта	18/0,5	16/0,44	2/0,05
2. Выполнение самостоятельных заданий	18/0,5	16/0,44	2/0,05
3. Подготовка к лабораторным работам	21/0,56	10/0,28	10/0,28
Форма промежуточной аттестации:			
<b>экзамен</b>	<b>54/1,5</b>		<b>54/1,5</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252/7</b>	<b>125/3,47</b>	<b>127/3,52</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ЛЗ	ЛР	СРС	
<b>4 семестр</b>							
1.	Введение. Структура дисциплины, ее цель и задачи. Этапы и методы решения математических задач	1	2	-	2	6	Блиц - опрос
2.	Принципы решения вычислительных задач с применением компьютерных технологий	2-4	6		4	12	Блиц-опрос
3.	Основы теории погрешностей	5-7	6		6	6	Тестирование
4.	Технический подход к решению погрешностей	8-10	6		6	12	Блиц-опрос, контрольная работа
5.	Решение систем линейных уравнений	11-13	6	-	6	12	Тестирование
6.	Решение систем нелинейных уравнений	14-16	6		6	12	Контрольная работа
7.	Интерполяция и наилучшие приближения	17-18	4	-	6	12	Блиц-опрос
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>Зачет в виде задания</b>
	<b>Всего за 4 семестр</b>		<b>36</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	
<b>5 семестр</b>							
8.	Дифференцирование и интегрирование функции.	1-3	6		4	4	Блиц-опрос, контрольная работа
9.	Численные формулы дифференцирования	4-5	3		4	4	Блиц-опрос
10.	Уравнения математической физики	6-7	4		4	4	Контрольная работа
11.	Компьютерные технологии решения дифференциальных уравнений	8-9	4		5	8	Блиц-опрос
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>Экзамен в форме опроса</b>
	<b>Всего за 5 семестр</b>		<b>17</b>		<b>17</b>	<b>20</b>	
	<b>Итого:</b>		<b>53</b>		<b>53</b>	<b>92</b>	

**5.3. Содержание разделов дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении», образовательные технологии**  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание		Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО				
Тема 1.	Введение. Структура дисциплины, ее цель и задачи. Этапы и методы решения математических задач	2/0,06	Структура дисциплины, ее цель и задачи. Основные тенденции внедрения компьютерных технологий в область изучения точных наук. Этапы и методы решения математических задач.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач</li> <li>- <b>уметь</b> определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов.</li> </ul>	Традиционная лекция
Тема 2.	Принципы решения вычислительных задач с применением компьютерных технологий	6/0,17	Программное обеспечение и программные решения в математике. Возможности для статистической и логической обработки данных. Автоматизированные инструментальные среды: математический редактор MathCad, математический пакет программ MATLAB, среда имитационного моделирования Arena, автоматизированная система моделирования AnyLogic.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач, принципы математического моделирования различных процессов и применения программного обеспечения для решения конкретных практических задач;</li> <li>- <b>уметь</b> разрабатывать модели для решения практических задач посредством использования программных объектов, определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов;</li> <li>- <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов</li> </ul>	Слайд-лекция

					для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений	
Тема 3.	Основы теории погрешностей	6/0,17	Приближенные числа. Источники погрешностей вычислений. Устойчивость. Корректность. Сходимость.	ОПК-2	– <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи – <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений.	Слайд-лекция
Тема 4.	Технический подход к решению погрешностей	6/0,17	Элементарная теория погрешностей. Классификация погрешностей. Формулы подсчета погрешностей. Примеры.	ОПК-2	– <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи – <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач.	Традиционная лекция
Тема 5.	Решение систем линейных уравнений	6/0,17	Основные принципы и соотношения численных методов решения уравнений. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений в программной среде.	ОПК-2	– <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач, принципы математического моделирования различных процессов и применения программного обеспечения для решения практических задач; – <b>уметь</b> определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов;	Слайд-лекция

					– <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики.	
Тема 6.	Системы нелинейных уравнений	6/0,17	Решение систем нелинейных уравнений. Существование корня на отрезке. Уточнение корней. Методы решения нелинейных уравнений. Задачи на собственные значения. Прикладные задачи, приводящие к решению систем уравнений.	ОПК-2	– <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач, – <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи, разрабатывать модели для решения практических задач посредством использования программных объектов, определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов; – <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений.	Слайд-лекция
Тема 7.	Интерполяция и наилучшие приближения функций	4/0,1	Аппроксимация функций. Интерполирование. Подбор имперических формул. Многочлены Чебышева. Метод наименьших квадратов. Примеры.	ОПК-2 ОПК-2	– <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач – <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи; –	Традиционная лекция



					<p>– <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений, основными приемами использования вычислительных методов при решении различных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>–</p>	
Тема 8.	Дифференцирование и интегрирование функции.	6/0,17	Проблема дифференцирования. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	ОПК-2	<p>– <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач</p> <p>– <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи, разрабатывать модели для решения практических задач посредством использования программных объектов, определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов;</p> <p>– <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений, основными приемами использования вычислительных методов при решении различных задач в профессиональной деятельности.</p>	Проблемная лекция

Тема 9.	Численные формулы дифференцирования	6/0,17	Задача численного интегрирования. Использование численных методов при решении математических задач, направленных на дифференцирование и интегрирование функций.	ОПК-2	<p>– <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи</p> <p>– <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач.</p>	Традиционная лекция
Тема 10.	Компьютерные технологии решения дифференциальных уравнений	4/0,1	Решение дифференциальных уравнений. Построение математических моделей для решения с помощью компьютерных технологий. Конкретные примеры	ОПК-2	<p>– <b>знать</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач, принципы математического моделирования различных процессов и применения программного обеспечения для решения конкретных практических задач;</p> <p>– <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи, разрабатывать модели для решения практических задач посредством использования программных объектов, определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов;</p> <p>– <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений, основными приемами</p>	Проблемная лекция

					использования вычислительных методов при решении различных задач в профессиональной деятельности.	
Тема 11.	Уравнения математической физики	4/0,1	Начальные, граничные и начально-граничные (смешанные) задачи. Методы решения задач математической физики (Метод сеток и метод прямых, Метод Монте-Карло, метод прогонки для уравнения теплопроводности). Примеры.	ОПК-2	– <b>уметь</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи – <b>владеть</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач.	Слайд-лекция
	<b>Итого</b>	<b>53/1,5</b>				

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах учебным планом не предусмотрены.**

**5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
			ОФО
<b>4 семестр</b>			
1.	Введение. Структура дисциплины, ее цель и задачи. Этапы и методы решения математических задач	Этапы и методы решения математических задач.	2/0,05
2.	Принципы решения вычислительных задач с применением компьютерных технологий.	Автоматизированные инструментальные среды: математический редактор MathCad, математический пакет программ MATLAB, среда имитационного моделирования Arena, автоматизированная система моделирования AnyLogic.	4/0,1
3.	Основы теории погрешностей	Приближенные числа. Источники погрешностей вычислений. Устойчивость. Корректность. Сходимость.	6/0,17
4.	Технический подход к решению погрешностей	Формулы подсчета погрешностей. Примеры.	6/0,17
5.	Решение систем линейных уравнений	трансцендентных уравнений в программной среде.	6/0,17
6.	Решение систем нелинейных уравнений	Решение систем нелинейных уравнений. Методы решения нелинейных уравнений. Прикладные задачи, приводящие к решению систем уравнений.	6/0,17
7.	Интерполяция и наилучшие приближения	Аппроксимация функций. Интерполирование. Подбор имперических формул. Многочлены Чебышева. Метод наименьших квадратов. Примеры.	6/0,17
	<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>36/1</b>
<b>5 семестр</b>			
8.	Дифференцирование и интегрирование функции.	Проблема дифференцирования. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	4/0,1
9.	Численные формулы дифференцирования	Задача численного интегрирования. Использование численных методов при решении математических задач, направленных на дифференцирование и интегрирование функций.	4/0,1
10.	Компьютерные	Решение дифференциальных уравнений.	4/0,1

	технологии решения дифференциальных уравнений	Построение математических моделей для решения с помощью компьютерных технологий. Конкретные примеры	
11.	Уравнения математической физики	Начальные, граничные и начально-граничные (смешанные) задачи. Методы решения задач математической физики (Метод сеток и метод прямых, Метод Монте-Карло, метод прогонки для уравнения теплопроводности). Примеры.	5/0,14
	<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>17/0,47</b>
	<b>Итого</b>		<b>53/1,47</b>

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

#### 5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
<b>4 семестр</b>			
Введение. Структура дисциплины, ее цель и задачи. Этапы и методы решения математических задач	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта.	1	6/0,17
Принципы решения задач с применением компьютерных технологий	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение расчетных работ.	2-4	12/0,33
Основы теории погрешностей	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение расчетных работ.	5	6/0,17
Технический подход к решению погрешностей	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта.	8-10	12/0,33
Решение систем линейных уравнений	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта. Выполнение расчетных работ.	11-13	12/0,33
Решение систем нелинейных уравнений	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта.	14-15	12/0,33
Интерполяция и наилучшие приближения	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта.	17-18	12/0,33
<b>Итого за 1 семестр:</b>			<b>72/2</b>

<b>5 семестр</b>			
Дифференцирование и интегрирование функции	Изучение теоретического материала.	1-2	4/0,11
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта. Выполнение расчетных работ.	3-4	4/0,11
Численные формулы дифференцирования	Изучение теоретического материала. Составление плана – конспекта.	5	4/0,11
Численное решение уравнений высших порядков	Изучение теоретического материала.	6-7	4/0,11
Уравнения математической физики	Выполнение расчетных графических работ.		4/0,11
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>20/0,55</b>
<b>Всего:</b>			<b>92/2,55</b>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Методические указания (собственные разработки)**

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Савенкова, Н.П. Численные методы в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. - М. : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2017. - 176 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=774278>
2. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Кудрявцева [и др.]. - СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. - 166 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67288.html>
3. Арановский С.В. Инструменты численного решения задач оптимизации [Электронный ресурс]/ С.В. Арановский, П.А. Гриценко. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 30 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66463.html>
4. Мирзова, О.Д. Методы вычислений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О.Д. Мирзова, С.Д. Мирзова. - Майкоп: МГТУ, 2010. - 56 с. – Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000043253>

**7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Этапы формирования компетенции</b> (номер семестра согласно учебному плану)	<b>Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы</b>
	ОПК-2 способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности
1	Геометрия
1-3	Математический анализ
1-3	Алгебра
4	Дискретная математика
3-5	Теория вероятности и математическая статистика
5	Методы оптимизации
4,5	<i>Численные методы</i>
6	Математическая логика и теория алгоритмов
	Государственная итоговая аттестация

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо	отлично	
<b>ОПК-2 способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности</b>					
- <b>Знать:</b> основные численные метода алгебры, этапы и методы численного решения задач, принципы математического моделирования различных процессов и применения программного обеспечения для решения конкретных практических задач;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
- <b>Уметь:</b> численно решать математические задачи и использовать основные теории получения наилучших приближений в результатах искомой задачи, разрабатывать модели для решения практических задач посредством использования программных объектов, определять этапы решения специализированных задач и применять компьютерные технологии для получения и обработки результатов;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



<p><b>- Владеть:</b> технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений, основными приемами использования вычислительных методов при решении различных задач в профессиональной деятельности.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
---	------------------------------------	---	---	--	--

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы к экзамену**

1. Структура дисциплины, ее цель и задачи. Основные тенденции внедрения компьютерных технологий в область изучения точных наук.
2. Этапы и методы решения математических задач.
3. Программное обеспечение и программные решения в математике. Возможности для статистической и логической обработки данных. Автоматизированные инструментальные среды и математические пакеты.
4. Приближенные числа. Источники погрешностей вычислений. Устойчивость. Корректность. Сходимость.
5. Элементарная теория погрешностей. Классификация погрешностей. Формулы подсчета погрешностей. Примеры.
6. Основные принципы и соотношения численных методов решения уравнений.
7. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений в программной среде.
8. Решение систем нелинейных уравнений. Существование корня на отрезке. Уточнение корней.
9. Методы решения нелинейных уравнений.
10. Задачи на собственные значения. Прикладные задачи, приводящие к решению систем уравнений.
11. Аппроксимация функций.
12. Интерполирование.
13. Подбор имперических формул. Многочлены Чебышева.
14. Метод наименьших квадратов. Примеры.
15. Проблема дифференцирования. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры.
16. Задача численного интегрирования.
17. Использование численных методов при решении математических задач, направленных на дифференцирование и интегрирование функций.
18. Решение дифференциальных уравнений. Построение математических моделей для решения с помощью компьютерных технологий. Конкретные примеры
19. Начальные, граничные и начально-граничные (смешанные) задачи.
20. Методы решения задач математической физики (Метод сеток и метод прямых, Метод Монте-Карло, метод прогонки для уравнения теплопроводности). Примеры.

## Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля

### Задания для контрольной работы

#### «Погрешности»

1. Определить, какое равенство точнее:  $19/41=0,4633$   
 $21/29=0,7234$
2. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки в узком смысле и определить абсолютную погрешность результата  
а) 22,553(0,016)                      б) 10,8441                       $\delta=0,5\%$
3. Найти относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры  
а) 2,3445 и 0,745                      б) 0,5746 и 236,58
4. Вычислить, пользуясь правилами подсчета цифр  
$$X=h/3*S(1+a/A+a^2/A^2)$$
$$A=23,42 \qquad a=8,51 \qquad S=45,8 \qquad h=3,81$$
5. Расчитать все вычисления в программной среде и выполнить сравнительную характеристику результатов.

#### «Функции»

1. Используя интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значение функции у при заданных значениях аргумента х. для решения задачи использовать первый и второй столбцы со значениями.

X	Y	Y1
1,415	0,888551	0,888
1,420	0,889599	0,889
1,425	0,890637	0,890
1,430	0,891667	0,891
1,325	0,892687	0,893

$$X_1=1,4161 \qquad X_2=1,4625 \qquad X_3=1,4135 \qquad X_4=1,470$$

2. Решить уравнение методом Ньютона с абсолютной погрешностью  $<0,0001$   
а)  $x-\sin x=0,25$                       б)  $\operatorname{tg}(0,5+0,2)=x^2$
3. Решить задачи в программной среде и выполнить сравнительную характеристику результатов.

## Примерная база тестов для контроля остаточных знаний

1) Приближенным числом  $a$  называют число, незначительно отличающееся от

- a) точного  $A$
- b) неточного  $A$
- c) среднего  $A$
- d) точного не известного
- e) приблизительного  $A$

2)  $a$  называется приближенным значением  $A$  по недостатку, если

- a)  $a < A$
- b)  $a > A$
- c)  $a = A$
- d)  $a \geq A$
- e)  $a \leq A$

3)  $a$  называется приближенным значением числа  $A$  по избытку, если

- a)  $a > A$
- b)  $a < A$
- c)  $a = A$
- d)  $a \geq A$
- e)  $a \leq A$

4) Под ошибкой или погрешностью  $\Delta a$  приближенного числа  $a$  обычно понимается разность между соответствующим точным числом  $A$  и данным приближением, т.е.

- a)  $\Delta a = A - a$
- b)  $\Delta a = A + a$
- c)  $\Delta a = A/a$
- d)  $a = \Delta a - A$
- e)  $A = \Delta a + A$

5) Абсолютная погрешность

- a)  $\Delta = |A - a|$
- b)  $\Delta A = a$
- c)  $\Delta = |B - a|$
- d)  $a = |A + a|$
- e)  $\Delta a = |A + v|$

6) Определить предельную абсолютную погрешность числа  $a = 3,14$ , заменяющего число  $\pi$

- a) 0,002
- b) 0,001
- c) 3,141
- d) 0,2
- e) 0,003

7) Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи

- a) погрешность задачи
- b) погрешность метода
- c) остаточная погрешность
- d) погрешность действия
- e) начальная

8) Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров

- a) начальном
- b) конечной
- c) абсолютной
- d) относительной
- e) остаточной

9) Погрешности, связанные с системой счисления

- a) погрешность округления
- b) погрешность действий
- c) погрешности задач
- d) остаточная погрешность
- e) относительная погрешность

10) Округлить число  $\pi = 3,1415926535\dots$  до пяти значащих цифр

- a) 3,1416
- b) 3,1425
- c) 3,142
- d) 3,14
- e) 0,1415

11) Абсолютная погрешность при округлении числа  $\pi$  до трёх значащих цифр

- a)  $0,5 \cdot 10^{-2}$
- b)  $0,5 \cdot 10^{-3}$
- c)  $0,5 \cdot 10^{-4}$
- d)  $0,5 \cdot 10^{-1}$
- e) 0,5

12) Предельная абсолютная погрешность разности

- a)  $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
- b)  $\Delta u = a + b$
- c)  $\Delta u = A + b$
- d)  $\Delta = x_1 + x_2$
- e)  $\Delta a = b + c$

13) Найти  $\sin 20030^\circ$

- a) 0,35
- b) 0,36
- c) 0,2
- d) 0,47
- e) 0,5

14) С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

- a) процесс Герона
- b) формула Тейлора
- c) формула Маклорена
- d) метод Крамера
- e) процесс Даломбера

- 15) Методом половинного деления уточнить корень уравнения  $x^4+2x^3-x-1=0$
- a) 0,867
  - b) 0,234
  - c) 0,2
  - d) 0,43
  - e) 0,861
- 16) Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения  $x^4-4x+1=0$
- a) 2 и 0
  - b) 3 и 2
  - c) 0 и 4
  - d) 0 и 1
  - e) 0 и 4
- 17) Определить состав корней уравнения  $x^4+8x^3-12x^2+104x-20=0$
- a) один положительный и один отрицательный
  - b) нет ни одного корня
  - c) невозможно найти число корней
  - d) уравнение не имеет положительных корней
  - e) два отрицательных корня
- 18) Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют
- a) равными
  - b) одинаковыми
  - c) разными по рангу
  - d) схожими
  - e) транспонированными
- 19) Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы
- a) точный метод
  - b) метод релаксации
  - c) метод итерации
  - d) приближенный метод
  - e) относительный метод
- 20) Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
- a) итерационный метод
  - b) точный метод
  - c) приближенный метод
  - d) относительный метод
  - e) метод Зейделя
- 21) Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных
- a) метод Гаусса
  - b) метод Крамера
  - c) метод обратный матриц
  - d) ведущий метод
  - e) аналитический метод

22) Целый однородный полином второй степени от  $n$  переменных называется

- a) квадратичной формой
- b) кубической формой
- c) прямоугольной формой
- d) треугольной формой
- e) матричной формой

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

- a) метод ослабления
- b) итерационный метод
- c) метод обратных матриц
- d) ведущий метод
- e) метод Гаусса

24) Методы решения уравнений делятся на:

- a) Прямые и итеративные
- b) Прямые и косвенные
- c) Начальные и конечные
- d) Определенные и неопределенные
- e) Простые и сложные

25) Кто опубликовал формулу для решения кубического уравнения

- a) Кардано
- b) Галуа
- c) Абеле
- d) Дарбу
- e) Фредгольм

26) Основная теорема алгебры:

- a) Уравнение вида  $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0$  имеет ровно  $n$  корней, вещественных или комплексных, если  $k$ -кратный корень считать за  $k$  корней
- b) Если функция  $f(x)$  определена и непрерывна на отрезке  $[a;b]$  и принимает на его концах значения разных знаков, то на  $[a;b]$  содержится, по меньшей мере, один корень уравнения  $f(x)=0$
- c) Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[a;b]$ , то она интегрируема на этом отрезке
- d) Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[a;b]$ , то она дифференцируема на этом отрезке
- e) Определитель  $D=|a_{ij}|$   $n$ -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения

27) Отделение корней можно выполнить двумя способами:

- a) аналитическим и графическим
- b) приближением и отделением
- c) аналитическим и систематическим
- d) систематическим и графическим
- e) приближением последовательным и параллельным

28) Укажите первую теорему Больцано-Коши:

- a) Если функция  $f(x)$  определена и непрерывна на отрезке  $[a;b]$  и принимает на его концах значения разных знаков, то на  $[a;b]$  содержится, по меньшей мере, один корень уравнения  $f(x)=0$

- b) Уравнение вида  $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$  имеет ровно  $n$  корней, вещественных или комплексных, если  $k$ -кратный корень считать за  $k$  корней
- c) Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[a; b]$ , то она интегрируема на этом отрезке
- d) Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[a; b]$ , то она дифференцируема на этом отрезке
- e) Определитель  $D = |\alpha_{ij}|$   $n$ -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения

29) Отделим корни уравнения  $x^3 - 2x - 3 = 0$

- a) Единственный корень расположен между  $\sqrt[3]{3}$  и  $\infty$
- b) Корней нет
- c) Один из корней находится на отрезке  $[1, 2]$
- d) Один из корней находится на отрезке  $[-1, 2]$
- e) Единственный корень расположен между  $\sqrt[3]{1/8}$  и  $\sqrt[3]{3/8}$

30) При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:

- a) Теорема Виета
- b) Теорема Ньютона
- c) Теорема Перрона
- d) Теорема Штурма
- e) Теорема Бюдана-Фурье

**Ключи к тесту:**

***правильный ответ везде А***



#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*В данном разделе приводятся требования и критерии оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в соответствии с набором контролирующих материалов, представленных в предыдущем разделе.*

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

##### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература

1. Пантелеев, А.В. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 512 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=652316>
2. Маничев, В.Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маничев В.Б., Глазкова В.В., Кузьмина И.А. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 152 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=423817>
3. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Ч. II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Рыков [и др.]. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 178 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67287.html>.
4. Панюкова, Т.А. Численные методы: учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Панюкова. - М.: ЛИБРОКОМ, 2010. - 224 с.

### 8.2. Дополнительная литература

1. Савенкова, Н.П. Численные методы в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. - М. : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2017. - 176 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=774278>
2. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Кудрявцева [и др.]. - СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. - 166 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67288.html>
3. Арановский С.В. Инструменты численного решения задач оптимизации [Электронный ресурс]/ С.В. Арановский, П.А. Гриценко. - СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 30 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66463.html>
4. Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392417>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Методические указания представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины (модуля). В соответствии с требованиями ФГОС, большая часть времени должна отводиться на самостоятельную работу студентов, поэтому особое внимание необходимо уделить разработке для нее методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов. Методические указания могут включать:

- краткие теоретические и учебно-методические материалы по каждой теме, позволяющие студентам ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на занятии;
- вопросы, выносимые на семинарские (практические) занятия, и тексты задач, практических заданий и ситуаций, рассматриваемых на занятиях;
- учебно-методические указания к семинарским занятиям;
- учебно-методические материалы по самостоятельной работе обучающихся, методические указания по подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, темы рефератов, эссе, групповые задания, индивидуальные творческие задания и др.;
- методические указания по выполнению лабораторных работ (практикума), а также перечень контрольных вопросов или тестовых заданий для проверки готовности студентов к выполнению лабораторных работ (практикума) и оценки приобретенных ими в процессе выполнения работы знаний и навыков;
- учебно-методические материалы по выполнению курсовых работ/проектов, справочные материалы.

### **Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

### **Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные работы, которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки решения задач.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном. Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

**План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

**Конспект** – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении. Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

**Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы** Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов по месту работы студента. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы.

### 9.1. Учебно-методические материалы по самостоятельной работе студентов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Введение. Структура дисциплины, ее цель и задачи. Этапы и методы решения математических задач	ОПК2	Выполнение практических заданий для закрепления знаний через навыки.	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Принципы решения вычислительных задач с применением компьютерных технологий	ОПК2		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Основы теории погрешностей	ОПК2		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Технический подход к решению погрешностей	ОПК2		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Решение систем линейных уравнений	ОПК2		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Системы нелинейных уравнений	ОПК2		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК
Интерполяция и наилучшие приближения функций	ОПК2		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК
Дифференцирование и интегрирование функции.	ОПК2		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК
Численные формулы дифференцирования	ОПК2		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК
Компьютерные технологии решения дифференциальных уравнений	ОПК2		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК
Уравнения математической физики	ОПК2		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки бакалавров, направленное на формирование действенной



системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

Таким образом, речь идет о подготовке специалистов завтрашнего дня, конкурентоспособных в мировом масштабе, умеющих творчески, оперативно решать нестандартные производственные, научные, учебные задачи с максимально значимым эффектом, как для себя, так и в целом для общества.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи:

- углублять и расширять их профессиональные знания;
- формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

В ходе постановки целей и задач необходимо учитывать, что их выполнение направлено не только на формирование общеучебных умений и навыков, но и определяется рамками данной предметной области.

В современной литературе выделяют два уровня самостоятельной работы: управляемая преподавателем самостоятельная работа студентов и собственно самостоятельная работа.

Именно первый уровень наиболее значим, т.к. он предполагает наличие специальных методических указаний преподавателя, следуя которым студент приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает опыт практической деятельности.

Основная задача организации СРС заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы. Основным принципом организации СРС должен стать перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального пассивного выполнения определенных заданий к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач. Таким образом, в результате самостоятельной работы студент должен научиться осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, использовать основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы развивать в дальнейшем умение непрерывно повышать свою квалификацию.

Решающая роль в организации СРС принадлежит преподавателю, который должен работать не со студентом «вообще», а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями. Задача преподавателя – увидеть и развить лучшие качества студента как будущего специалиста высокой квалификации.

Условия, обеспечивающие успешное выполнение СРС

1. Мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует).
2. Постановка познавательных задач.
3. Алгоритм выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения.
4. Четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления.
5. Определение видов консультационной помощи (консультации установочные, тематические, проблемные).
6. Критерии оценки, отчетности и т.д.
7. Виды и формы контроля (практика, контрольные работы, тесты, семинар и др.).

Самостоятельная работа включает воспроизводящие творческие процессы в деятельности студента. В зависимости от этого различают три уровня СРС: репродуктивный (тренировочный); реконструктивный; творческий, поисковый.

Самостоятельные тренировочные работы выполняются по образцу: решение задач, заполнение таблиц, схем и т. д. Познавательная деятельность студента проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ – закрепление знаний, формирование умений, навыков.

Самостоятельные реконструктивные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование. На этом уровне могут изучаться первоисточники, выполняться рефераты. Цель этого вида работ – научить студентов основам самостоятельного планирования и организации собственного учебного труда.

Самостоятельная творческая работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Студент должен самостоятельно произвести выбор средств и методов решения (учебно-исследовательские задания, курсовые и дипломные работы). Цель данного вида работ – обучение основам творчества, перспективного планирования, в соответствии с логикой организации научного исследования.

Таким образом, для организации и успешного функционирования самостоятельной работы студентов необходимы:

1. Комплексный подход к организации СРС (включая все формы аудиторной и внеаудиторной работы).
2. Обеспечение контроля над качеством выполнения СРС (требования, консультации).
3. Использование различных форм контроля.

## **9.2. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ**

1. Мирзова, О.Д. Методы вычислений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О.Д. Мирзова, С.Д. Мирзова. - Майкоп: МГТУ, 2010. - 56 с. – Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000043253>
2. Панюкова, Т.А. Численные методы: учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Панюкова. - М.: ЛИБРОКОМ, 2010. - 224 с. Лабораторные работы.

### Правила выполнения лабораторной работы и организация работы студента в лаборатории.

На лабораторных занятиях студент закрепляет полученные им теоретические знания и приобретает практические навыки. Для успешного выполнения лабораторных работ студент должен готовиться к ним заранее, пользуясь настоящим руководством и рекомендованной литературой. Каждый, кто начинает работу в лаборатории, должен придерживаться следующих правил:

1. Студент получает от преподавателя назначение очередной задачи. С помощью указанной в описании задачи литературы студент подготавливается к назначенной работе.
2. На каждом занятии студент обязан иметь лабораторную тетрадь с прежними и текущими записями.
3. В ходе выполнения студентом задачи преподаватель руководит экспериментальной работой студента, окончание студентом экспериментальной работы отмечается преподавателем в лабораторном журнале.
5. После обработки полученных экспериментальных результатов студент окончательно сдает задачу преподавателю в тот же день, когда был выполнен эксперимент (задача). Отметка о выполнении центом работы заносится преподавателем.

Лабораторная работа считается защищенной, если отчет выполнен аккуратно с правильными результатами, а студент хорошо ответил на поставленные ему вопросы, обнаружив знание методики, используемой при решении задачи

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Векторный редактор Inkscape;
4. Тестовая система на базе Moodle

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: №321 ауд. ул. Первомайская, 191</p> <p>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: №321 ауд. ул. Первомайская, 191</p> <p>Компьютерный класс № 321 ауд. ул. Первомайская, 191</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 12 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет Open Office;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> </ol> <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		

<p>385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина, 177, (номера помещений 1,2 этаж 1).</p> <p>385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, (номера помещений 318 этаж 3).</p>	<p>Лаборатория информационных технологий;</p> <p>Кабинет кафедры информационной безопасности и прикладной информатики:</p> <p>мультимедийный проектор; компьютеры, оргтехника, аудио-, видеотека, справочная литература; таблицы и слайды по специальности; видеофильмы, учебно-методические пособия, плакаты, видеокейсы</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет Open Office;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> </ol> <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
--	---	---

**Дополнения и изменения в рабочей программе**  
**за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)