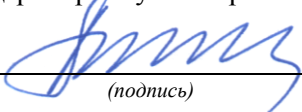


Космический факультет
Кафедра прикладной математики, информатики
и вычислительной техники (КЗ-МФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д. т. н.


_____ Макуев В. А.
(подпись)

« 29 » _____ апреля _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки

Прикладная математика

Квалификация выпускника

Бакалавр

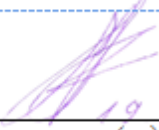
Форма обучения – очная
Срок освоения – 4 года
Курс – III, IV
Семестры – 5, 6, 7

Трудоемкость дисциплины: - 10 зачетных единиц
Всего часов - 360 час.
Из них:
Аудиторная работа - 162 час.
Из них:
лекций - 54 час.
практических занятий - 108 час.
Самостоятельная работа - 162 час.
Подготовка к экзамену - 36 час.
Формы промежуточной аттестации:
зачет - 5 семестр
дифференцированный - 6 семестр
экзамен - 7 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ПрООП ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами **Министерства науки и высшего образования**, университета и локальными актами филиала (и (примерной программой дисциплины или др.)).

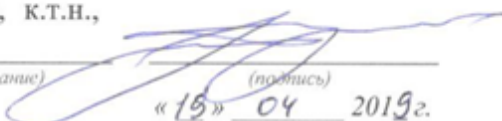
Автор(ы):

Профессор кафедры прикладной математики, информатики и вычислительной техники, д.ф.-м.н.		Малашин А.А.
<i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i>	<i>(подпись)</i>	<i>(Ф.И.О.)</i>
<i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i>	<i>(подпись)</i>	<i>(Ф.И.О.)</i>
« 19 » 04 2019 г.		

Рецензент:

Доцент кафедры информационно-измерительных системы и технологий приборостроения, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)


« 19 » 04 2019 г.

(подпись)

П. А. Тарасенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (КЗ МФ)

Протокол № 9 от « 19 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А. А. Малашин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета

Протокол № 6 от « 26 » 04 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

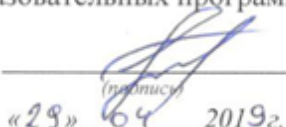
Н. Г. Поярков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


« 29 » 04 2019 г.

(подпись)

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
1.1. Цель освоения дисциплины	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (<i>модулю</i>), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. Тематический план	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	
3.2.2. Практические занятия и семинары	
3.2.3. Лабораторные работы	
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	
3.3.2. Рефераты	
3.3.3. Контрольные работы	
3.3.4. Рубежный контроль	
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ	
3.3.6. Курсовой проект <i>или курсовая работа</i>	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1. Рекомендуемая литература	
5.1.1. Основная и дополнительная литература	
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	
5.1.3. Нормативные документы	
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
5.3. Раздаточный материал	
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленности подготовки «Прикладная математика» для учебной дисциплины «Вычислительная математика»:

Индекс	Наименование дисциплины (<i>модуля</i>) и ее (<i>его</i>) основные разделы (<i>дидактические единицы</i>)	Всего часов
Б1.В.ДВ.02.02	<p>Вычислительная математика</p> <p>Введение в теорию алгоритмов. Методы приближения и аппроксимации функций. Численные алгоритмы дифференцирования и интегрирования. Основные численные алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений. Алгоритмы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. Алгоритмы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритмы численного решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений в частных производных.</p>	360

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель преподавания курса «Численные методы» состоит в получении студентами знаний по численным методам решения математических задач, возникающих при моделировании различных физических процессов для обеспечения всесторонней подготовки будущего специалиста. В результате изучения курса студенты должны получить знания по основным численным методам решения систем уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, находит и критически оценивает информацию, необходимую для ее решения
	УК-1.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.3. Определяет и оценивает последствия возможных решений поставленной задачи
ПК-2. Способен участвовать в разработке концепций систем и проводить оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	ПК-2.1. Знает концепции разработки систем в соответствии с поставленными целями
	ПК-2.2. Умеет разрабатывать техническое задание на систему; организовывать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов.
	ПК-2.3. Владеет навыками планирования разработки системы, согласно техническому заданию.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, находит и критически оценивает информацию, необходимую для ее решения	Знать: – принципы анализа поставленной задачи, выделяя ее базовые составляющие, находить и критически оценивать информацию, необходимую для ее решения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки	Уметь: – рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки
УК-1.3. Определяет и оценивает последствия возможных решений поставленной задачи	Владеть: – методами определения и оценивания последствия возможных решений поставленной задачи
ПК-2.1. Знает концепции разработки систем в соответствии с поставленными целями	Знать: – концепции разработки систем в соответствии с поставленными целями
ПК-2.2. Умеет разрабатывать техническое задание на систему; организовывать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов.	Уметь: – разрабатывать техническое задание на систему; организовывать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов.
ПК-2.3. Владеет навыками планирования разработки системы, согласно техническому заданию.	Владеть: – навыками планирования разработки системы, согласно техническому заданию.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении: Математического анализа, Дифференциальных уравнений.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: Уравнения математической физики, Математическое моделирование, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 10 з.е., в академических часах – 360 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры		
	всего	в том числе в инновационных формах	5	6	7
Общая трудоемкость дисциплины:	360	20	108	108	144
Переаттестовано: (только при обучении по индивидуальным планам)	-	-	-	-	-
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	162	-	54	54	54
Лекции (Л)	54	-	18	18	18
Практические занятия (Пр)	108	20	36	36	36
Лабораторные работы (Лр)					
Самостоятельная работа обучающихся:	198	-	54	54	90
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 27	13	-	4	4	5
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 54	27	-	9	9	9
Выполнение расчетно-графических (РГР) и(или) домашних заданий (Дз) –6	18	-	6	6	6
Подготовка к контрольным работам (Кр) –	-	-	-		
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 3	9	-	3	3	3
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	96	-	32	32	32
Подготовка к экзамену:	36	-	-	-	36
Форма промежуточной аттестации:	Зач,, ЗачО Э	-	Зач	Зач О	Э

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ РК	№ Кр	Др часов	
5 семестр										
1	Введение в теорию алгоритмов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	1,2						20/30
2	Погрешности вычислений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	3,4						
3	Методы приближения и аппроксимации функций.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	5,6						
4	Численные алгоритмы дифференцирования и интегрирования	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	7,8					1	
5	Основные численные алгоритмы линейной алгебры.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	9,10						20/40
6	Решение систем линейных алгебраических уравнений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	11-13					2	
7	Алгоритмы решения нелинейных уравнений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	14-16						20/30
8	Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	4	17,18					1	
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 5 семестре										60/100
Промежуточная аттестация										–
ИТОГО										60/100

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ РК	№ Кр	Др часов	
6 семестр										
1	Алгоритмы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	1,2						20/30
2	Алгоритмы численного решения задачи Коши. Метод Эйлера.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	3,4						
3	Алгоритмы Рунге-Кутты. Семейство методов второго порядка.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	5,6						
4	Одношаговые алгоритмы.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	7,8					1	
5	Методы Рунге_Кутты.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	9,10						
6	Многошаговые алгоритмы.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	11-13					2	
7	Алгоритмы численного решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	14-16						
8	Выбор метода и способа решения произвольной системы уравнений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	4	17,18					1	
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 6 семестре										60/100
Промежуточная аттестация										—
ИТОГО										60/100

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля	Текущий контроль результатов обучения и
-------	--------------------	-----------------------------------	--------------------	---	---

			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ РК	№ Кр	Др часов	промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
7 семестр										
1	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений в частных производных	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	1,2						10/20
2	Алгоритмы численного решения уравнений гиперболического типа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	3,4						
3	Алгоритмы численного решения уравнений параболического типа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	5,6						
4	Алгоритмы численного решения уравнений эллиптического типа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	7,8				1		
5	Метод конечного объема	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	9,10						20/30
6	Метод конечных элементов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	11-13				2		
7	Построение сеток с применением специализированного ПО..	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	14-16						12/20
8	Аналитические и численные решения дифференциальных уравнений с применением специализированного ПО..	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	4	17,18			1			
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 7 семестре										42/70
Промежуточная аттестация										–
ИТОГО										42/70

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 162 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 54 часа;
- практические занятия – 108 часов.

Часы, выделенные по учебному плану на экзамен в общее количество часов на аудиторную работу обучающихся с преподавателем не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утвержденными в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 54 ЧАСА

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	Введение в теорию алгоритмов Цели и задачи курса. Понятия математического моделирования и численного эксперимента. Примеры решения задач численного моделирования задач механики. Сравнение физического и математического экспериментов. Достоинства математического эксперимента. Развитие и уточнение моделей. Практика – критерий оценки качества моделей. Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Устойчивость алгоритма.	2
2	Погрешности вычислений. Классификация погрешностей, источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Верные значащие цифры. Связь числа верных знаков с относительной погрешностью числа. Правильное представление результатов расчетов. Распространение ошибок в арифметических операциях. Общая формула для погрешности функции. Обратная задача теории погрешности. Принцип равных влияний	2
3	Методы приближения и аппроксимации функций. Аппроксимация и интерполирование функций. Теорема Вейерштрасса о возможности построения аппроксимирующего многочлена. Обобщенная n -ая степень числа x . Первая интерполяционная формула Ньютона. Оценка погрешности. Вторая формула Ньютона. Оценка погрешности. Формула Лагранжа. Погрешность интерполирования. Другие интерполяционные многочлены.	2
4	Численные алгоритмы дифференцирования и интегрирования Приближенное дифференцирование. Использование конечных разностей для вычисления производных функций. Погрешность ап-проксимации производных. Использование интерполяционных поли-номов Ньютона и Лагранжа для вычисления производных. Погрешно-сти вычисления.	2
5	Основные численные алгоритмы линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: совместность, определенность и др. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод исключения Гаусса. Условия применимости метода. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя и обратной матрицы методом Гаусса. Метод прогонки решения систем с трехдиагональными матрицами. Метод простой итерации Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Условие сходимости. Метод Гаусса–Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений. Условие сходимости итераций. Примеры. Метод релаксации.	2
6	Алгоритмы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. Приближенное решение нелинейного уравнения.. Теорема Больцано–	2

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
	Коши о существовании корня. Единственность корня. Отделение корней. Общая формула погрешности приближенного решения. Графическое решение уравнения. Метод половинного деления. Оценка погрешности. Приближенное решение нелинейных уравнений методом хорд. Оценка погрешности.	
7	Алгоритмы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. Выбор расчетного алгоритма. Приближенное решение нелинейных уравнений методом Ньютона. Оценка погрешности. Выбор начальной расчетной точки. Метод простой итерации решения нелинейных уравнений. Условие сходимости. Построение сходящегося алгоритма для произвольного уравнения $f(x)=0$. Геометрическая интерпретация метода.	2
8,9	Выбор метода и способа решения произвольной системы уравнений.	4
10	Алгоритмы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия. Общее решение обыкновенных дифференциальных уравнений n-го порядка. Частное решение. Задача Коши, краевая задача. Их формулировки. Понятие о методах решения дифференциальных уравнений (аналитические, приближенные, численные). Теорема существования решения (формулировка). Численное решение задачи Коши: одношаговые и многошаговые методы.	2
11	Алгоритмы численного решения задачи Коши. Решение дифференциальных уравнений с помощью ряда Тейлора. Достоинства и недостатки метода. Метод Эйлера. Аппроксимация и сходимость разностных методов (понятие).	2
12	Алгоритмы Рунге-Кутты. Семейство методов второго порядка. Алгоритмы Рунге-Кутты. Общая формулировка алгоритмов. Семейство методов второго порядка.	2
13	Одношаговые алгоритмы. Невязка, порядок аппроксимации. Исправленный, модифицированный методы Эйлера. Геометрическая интерпретация методов. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка. Достоинства и недостатки метода. Применение метода к решению систем уравнений.	2
14	Применение метода к решению систем уравнений.	2
15	Многошаговые алгоритмы.	2
16	Алгоритмы численного решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Формулировка алгоритмов. Погрешность аппроксимации. Метод прогноза-коррекции. Получение разностных схем многошаговых методов для первого, второго, третьего порядков аппроксимации. Получение явных и неявных схем Адамса 1-4 порядков. Решение задачи Коши многошаговыми методами. Достоинства и недостатки многошаговых разностных методов.	2
17,18	Выбор метода и способа решения произвольной системы дифференциальных уравнений.	4
19	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений в частных производных	2
20	Алгоритмы численного решения уравнений гиперболического типа	2
21	Алгоритмы численного решения уравнений параболического типа	2
22	Алгоритмы численного решения уравнений эллиптического типа	2
23	Метод конечного объема	2
24	Метод конечных элементов	2

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
25	Построение сеток с применением специализированного ПО..	2
26,17	Аналитические и численные решения дифференциальных уравнений с применением специализированного ПО..	4

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) И(ИЛИ) СЕМИНАРЫ (С) – 108 ЧАСОВ

Проводится 27 практических занятий по следующим темам:

№ Пз(С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Введение в теорию алгоритмов	4	1	Устный опрос
2	Погрешности вычислений.	4	2	Устный опрос
3	Методы приближения и аппроксимации функций.	4	3	Устный опрос
4	Численные алгоритмы дифференцирования и интегрирования	4	4	Устный опрос
5	Основные численные алгоритмы линейной алгебры.	4	5	Устный опрос
6	Решение систем линейных алгебраических уравнений	4	6	Устный опрос
7	Алгоритмы решения нелинейных уравнений.	4	7	Устный опрос
8,9	Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений.	8	8,9	Устный опрос
10	Алгоритмы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	10	Устный опрос
11	Алгоритмы численного решения задачи Коши.	4	11	Устный опрос
12	Алгоритмы Рунге-Кутты. Семейство методов второго порядка.	4	12	Устный опрос
13	Одношаговые алгоритмы.	4	13	Устный опрос
14	Применение метода к решению систем уравнений.	4	14	Устный опрос
15	Многошаговые алгоритмы.	4	15	Устный опрос
16	Алгоритмы численного решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	16	Устный опрос
17,18	Выбор метода и способа решения произвольной системы уравнений.	8	17,18	Устный опрос
19	Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений в частных производных	4	19	Устный опрос
20	Алгоритмы численного решения уравнений гиперболического типа	4	20	Устный опрос

№ Пз(С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
21	Алгоритмы численного решения уравнений параболического типа	4	21	Устный опрос
22	Алгоритмы численного решения уравнений эллиптического типа	4	22	Устный опрос
23	Метод конечного объема	4	23	Устный опрос
24	Метод конечных элементов	4	24	Устный опрос
25	Построение сеток с применением специализированного ПО..	4	25	Устный опрос
26,17	Аналитические и численные решения дифференциальных уравнений с применением специализированного ПО..	8	26,17	Устный опрос

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 0 ЧАСОВ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- Выступление студента в роли обучающего.
- Работа в команде (группах).
- Самостоятельная интерактивная работа обучающегося с применением специализированного ПО.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как Персональные ЭВМ с предустановленным инструментальным и справочным программным обеспечением.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 198 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- *проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 13 часов;*
- *подготовку к практическим занятиям – 27 часов;*
- *подготовку к рубежному контролю – 18 часов;*
- *выполнение других видов самостоятельной работы – 96 часов.*

Часы, выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И(ИЛИ) ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

(ДЗ) – **0 ЧАСОВ**

Расчетно-графическая(ие) работа(ы) (и(или) домашнее(ии) задание(я)) учебным планом не предусмотрены

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 18 ЧАСОВ

Выполняются 6 контрольных работ по следующим темам

№ РГР (ДЗ)	Тема контрольной работы	Объем, часов
1	Аппроксимация и интерполирование функций с помощью формул Лагранжа, метода наименьших квадратов, полиномов Ньютона.	3
2	Вычисление определенных интегралов с заданной погрешностью с помощью формул прямоугольников (метод средних), трапеций, Симпсона.	3
3	Решение систем линейных уравнений методом исключения Гаусса и итерационными методами Якоби и Гаусса–Зейделя, релаксации.	3
4	Решение нелинейных уравнений. Вычисление корня с заданной погрешностью на отрезке [a,b] методами половинного деления, хорд, Ньютона, методом итераций.	3
5	Решение задачи Коши для системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений одношаговыми методами Рунге-Кутта: исправленным методом Эйлера, модифицированным методом Эйлера, методом Рунге-Кутта четвертого порядка.	3
6	<i>Алгоритмы численных решений УрЧП</i>	3

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 6 ЧАСА

Проводятся 2 рубежных контроля:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	7,8	6
2	17,18	6
3	26,27	6

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 96 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и *университетом, если они есть*, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и является приложением к рабочей программе дисциплины..

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1-4	Выполнение контрольной работы №1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	20/30
		Всего за модуль		20/30
2	5,6	Выполнение <i>контрольной работы №2</i>	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	20/40
		Всего за модуль		20/40
3	7,8	Прохождение рубежного контроля № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	20/30
		Всего за модуль		20/30
Итого:				60/100

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1-4	Выполнение контрольной работы №1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	20/30
		Всего за модуль		20/30
2	5,6	Выполнение <i>контрольной работы №2</i>	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-	20/40

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
			1.2, ПК-1.3	
		Всего за модуль		20/40
3	7,8	Прохождение рубежного контроля № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	20/30
		Всего за модуль		20/30
Итого:				60/100

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1-4	Выполнение контрольной работы №1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	12/20
		Всего за модуль		12/20
2	5,6	Выполнение контрольной работы №2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	18/30
		Всего за модуль		18/30
3	7,8	Прохождение рубежного контроля № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	12/20
		Всего за модуль		12/20
Итого:				42/70

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
5	1-8	Зачет	нет	–
6	9-16	Зачет с оценкой	нет	-
7		Экзамен	да	18/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и

сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы:- М.:Наука,1989.-430с.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. –М.:Наука, 1987,-600с.
3. Мышенков В.И., Мышенков Е.В. Численные методы. Часть 1. Учебное пособие для студентов специальности 0101.07.-М.: Изд. МГУЛ, 2001, 120с.
4. Мышенков В.И., Мышенков Е.В. Численные методы. Часть 2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Учебное пособие для студентов специальности 073000.-М.: Изд. МГУЛ, 2005, 108с.
5. Бахвалов Р.С., Лапин А.В., Чижанков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях.–М.:Высш. шк. 2000.–190с.

Дополнительная литература:

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Не используются

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	<i>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</i> (электронная учебная методическая и научная литература по тематике)	1 - 27	Л

	дисциплины)		
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 27	Л
3	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 27	Л, Пз
4	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1 - 27	Л, Пз

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем
1	Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Численные методы»	1 -27	Л, Пз, РК, Э

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Математическое моделирование. Понятие, примеры. Развитие и уточнение моделей. Достоинства математического эксперимента. Критерий оценки моделей.
2. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешности. Распространение ошибок в вычислениях.
3. Общая формула погрешности функции. Определение погрешности функции по погрешностям аргументов.
4. Обратная задача теории погрешностей. Вычисление абсолютных и относительных погрешностей аргументов по погрешности функции.
5. Приближенное решение нелинейного уравнения. Отделение корней.
6. Метод половинного деления. Погрешность решения.
7. Метод хорд. Погрешность решения.
8. Метод Ньютона решения нелинейного уравнения. Выбор начальной расчетной точки. Погрешность решения.
9. Метод простой итерации решения нелинейных уравнений. Условие сходимости. Построение сходящегося алгоритма для произвольного уравнения $f(x)=0$.
10. Решение **систем** нелинейных уравнений методом простой итерации.
11. Решение **систем** нелинейных уравнений методом Ньютона.
12. Приближенное дифференцирование. Использование интерполяционных полиномов и конечных разностей. Погрешность.
13. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников. Погрешности вычислений.
14. Численное интегрирование. Формула трапеций. Погрешности вычислений.
15. Формула Симпсона. Погрешность вычисления интеграла.
16. Аппроксимация и интерполирование функций. Приближение функций при помощи степенных рядов.
17. Обобщенная n -я степень числа x . Первая интерполяционная формула Ньютона. Оценка погрешности.
18. Вторая формула Ньютона. Оценка погрешности.
19. Формула Лагранжа. Погрешность интерполирования.

20. Метод наименьших квадратов.
 21. Основные понятия алгебры матриц. Действия с матрицами.
- Норма матрицы. Транспонированная и обратная матрицы.
22. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод исключения Гаусса.
 23. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
 24. Вычисление определителя методом Гаусса.
 25. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональными матрицами.
 26. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Якоби. Условие сходимости итераций.
 27. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса-Зейделя. Условие сходимости итераций.
 28. Метод релаксации решения системы линейных алгебраических уравнений.
- Примеры.
29. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера. Геометрическая интерпретация метода. Погрешность аппроксимации.
 30. Исправленный метод Эйлера. Погрешность аппроксимации. Геометрическая интерпретация метода.
 31. Модифицированный метод Эйлера. Геометрическая интерпретация метода.
 32. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение системы двух уравнений.
 33. Многошаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод предиктор-корректор решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Условие сходимости итераций.
 34. Методы Адамса. Получение схем разного порядка методом неопределенных коэффициентов и при помощи интерполяционных многочленов. Способы получения дополнительных начальных данных.
 35. Понятие жесткой системы дифференциальных уравнений. Примеры жестких систем. Поведение решений жестких систем.
 36. Методы решения жестких систем дифференциальных уравнений. Чисто неявные разностные схемы Гира. Способы решения неявных уравнений (простая итерация, метод Ньютона).
 37. Методы решения жестких систем дифференциальных уравнений. Решение системы двух уравнений методом Гира.
 38. Методы решения жестких систем при помощи неявных методов Рунге-Кутты. Методы оптимального порядка Батчера. Решение неявных алгоритмов методом Ньютона.
 39. Приближенные методы решения краевой задачи: метод коллокаций, метод наименьших квадратов, метод Бубнова.
 40. Численные методы решения краевой задачи методом стрельбы (методом половинного деления).
 41. Решение краевой задачи методом конечных разностей. Метод прогонки решения разностных уравнений.
 42. Численные методы решений уравнений гиперболического типа.
 43. Численные методы решений уравнений параболического типа.
 44. Численные методы решений уравнений эллиптического типа.
 45. методика построения сеток для задач аэродинамики.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Ауд. 445, ГУК (Помещение 1 — учебная аудитория)	Место преподавателя. 80 посадочных мест для обучающихся. Маркерная доска. Мультимедийное оборудование: – компьютер, – проектор, – проекционный экран стационарный.	1-8	Л
2	Ауд. 443, ГУК (Помещение 2 — учебная лаборатория технологий программирования)	Место преподавателя. 80 посадочных мест для обучающихся. Доска маркерная.	1-8	Пз

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить

материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке 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.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебно-образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении

рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо

руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.