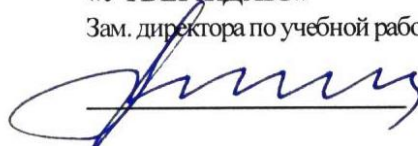


**Космический факультет**  
Кафедра «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки  
**09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Магистерская программа  
**Информационные системы и базы данных**

Квалификация выпускника  
**магистр**

Форма обучения – очная  
Срок освоения – 2 года  
Курс – I  
Семестр – 1

Трудоемкость дисциплины: – 5 зачетных единиц  
Всего часов – 180 час.  
Из них:  
Аудиторная работа – 64 час.  
Из них:  
лекций – 16 час.  
практических занятий – 16 час.  
лабораторных работ – 32 час.  
Самостоятельная работа – 80 час.  
Подготовка к экзамену – 36 час.  
Формы промежуточной аттестации:  
экзамен – 1 семестр

Мытищи, 2019 г.

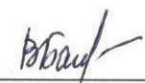


Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Старший преподаватель кафедры  
прикладной математики,  
информатики и вычислительной  
техники

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
«19» 04 2019 г.


В. В. Балуйев

*(Ф.И.О.)*

Рецензент:

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

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*  
«19» 04 2019 г.

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)*

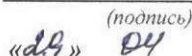
Н. Г. Поярков

*(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)*

  
*(подпись)*  
«28» 04 2019 г.

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 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности подготовки «Информационные системы и базы данных» для учебной дисциплины «*Вычислительные системы*»:

Индекс	Наименование дисциплины ( <i>модуля</i> ) и ее ( <i>его</i> ) основные разделы ( <i>дидактические единицы</i> )	Всего часов
<b>Б1.О.05</b>	<b>Вычислительные системы (ВС)</b>  Введение. Общие сведения о вычислительных системах. Организация параллельной обработки в ВС. Векторные, матричные и ассоциативные ВС. Многопроцессорные и однородные ВС. ВС со специальной архитектурой.	<b>188</b>

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель преподавания курса “Вычислительные системы” состоит в изучении студентами современных архитектур вычислительных систем и областей их применения.

## 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видом(ами) профессиональной деятельности:

*Проектная деятельность:*

Выполнение работ по созданию и модификации аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем.

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, установленных ФГОС ВО и университетом (если они есть) или их элементов):

*Профессиональные компетенции:*

**ОПК-5** – Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

**ОПК-7** – Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями):

По компетенции **ОПК-5** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения;
- методы и средства проектирования и реализации программного обеспечения;

**УМЕТЬ:**

- применять методы и средства проектирования и реализации программного обеспечения;

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками разработки и модификации программного обеспечения ИТ-систем.

По компетенции **ОПК-7** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- методы и средства проектирования программно-аппаратных компонентов ИТ-систем;

**УМЕТЬ:**

- проектировать новые и модифицировать существующие программно-аппаратные компоненты ИТ-систем;

**ВЛАДЕТЬ:**

- практическими навыками применения современных инструментальных средств проектирования и отработки программно-аппаратных компонентов ИТ-систем.

### **1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: "Организация ЭВМ и систем", "Операционные системы", "Сети ЭВМ и телекоммуникаций", "Периферийные устройства ЭВМ".

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: "Современные проблемы информатики и вычислительной техники", "Выполнение и защита выпускной квалификационной работы".

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – \_\_ з.е., в академических часах – \_\_ ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры	
	всего	в том числе в инновационных формах	1	
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>180</b>		<b>180</b>	
<b>Переаттестовано:</b> (только при обучении по индивидуальным планам)	-	-	-	-
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>64</b>		<b>64</b>	
Лекции (Л)	16		16	
Практические занятия (Пз) и(или) семинары (С)	16		16	
Лабораторные работы (Лр)	32		32	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>80</b>	-	<b>80</b>	
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 8	4	-	4	
Подготовка к практическим занятиям (Пз) и(или) семинарам (С) – 8	4	-	4	
Подготовка к лабораторным работам (Лр) –16	32	-	32	
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 1	3	-	3	
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 1	3		3	
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др) – _	34	-	34	
<b>Подготовка к экзамену:</b> (только при наличии экзамена(ов) – по 36 час на 1 экзамен)	<b>36</b>	-	<b>36</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации:</b> (зачет (Зач), дифференцированный зачет (ДЗач), экзамен (Э))	Э	-	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

Для формы промежуточной аттестации – экзамен

№ п/п	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	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)	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
<b>1 семестр</b>											
1	Введение		1								18/40
2	Общие сведения о вычислительных системах	ОПК-5, ОПК-7	2	1	1-5						
3	Организация параллельной обработки в ВС	ОПК-5, ОПК-7	4	2,3	1-5			1			
4	Векторные, матричные и ассоциативные ВС	ОПК-5, ОПК-7	2	4,5	-						
5	Многопроцессорные и однородные ВС	ОПК-5, ОПК-7	2	6	1-5						24/30
6	ВС со специальной архитектурой	ОПК-5, ОПК-7	2	7	6				1		
Выполнение и защита курсового проекта (КП) или курсовой работы (КР) (при необходимости)											
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в _ семестре											<b>42/70</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)											<b>18/30</b>
<b>ИТОГО</b>											<b>60/100</b>

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

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 64 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 16 часа;
- практические занятия и(или) семинары – 16 часов;
- лабораторные работы – 32 часов;

*Перечисляются только те виды контактной работы обучающихся с преподавателем, которые используются при изучении данной дисциплины, их содержание, количество и объем запланированных на них часов в соответствии с учебным планом*

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

*В случае если экзамены учебным планом не предусмотрены – предыдущий абзац убрать*

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.

### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 16 ЧАСОВ

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	<b>Введение</b> Цель и задачи изучения дисциплины. Её содержание. Сложные вычислительные задачи и развитие высокопроизводительных вычислительных систем. Взаимосвязь программных и аппаратных средств при разработке и функционировании вычислительных систем.	1
2	<b>Общие сведения о вычислительных системах</b> Способы организации и типы ВС. Основные показатели вычислительных систем, методы их оценки. Классификация вычислительных систем. Особенности и области применения ВС различных классов. Режимы работы ВС. Параллельная обработка информации: уровни и способы организации. Основные уровни и формы параллелизма. Принципы построения высокопроизводительных ВС. Пути повышения производительности ВС. Закон Амдала. Параллельная обработка: реализация в многомашинных и многопроцессорных ВС.	2
3,4	<b>Организация параллельной обработки в ВС</b> Параллелизм уровня операций и команд. Микроархитектура для его поддержки. Конвейерное исполнение команд и операций. Конвейер команд: предсказание переходов, основные схемы. Операционные конвейеры. Векторный параллелизм. Параллелизм независимых ветвей, вариантов и задач. Средства разработки параллельных программ: OpenMP, MPI, конструкции языков параллельного программирования.	4
5	<b>Векторные, матричные и ассоциативные ВС</b> Векторные процессоры: этапы развития. Векторно-конвейерные и векторно-параллельные системы. Векторная вычислительная система STAR-100. Векторные системы CRAY. Матричные процессоры: основные разновидности. Вычислительные системы SOLOMON и ILLIAC-IV. Особенности организации ассоциативных процессоров. Ассоциативные системы STARAN и PERE. Векторные, матричные и ассоциативные системы: функциональные и структурные особенности.	2
6	<b>Многопроцессорные и однородные ВС</b> Многопроцессорные вычислительные системы: разновидности и развитие архитектуры. Многопроцессорные системы Burroughs, Cray. Отечественные вычислительные системы Эльбрус, МИНИМАКС, МИКРОС, МВС. Современные многопроцессорные системы. Организация доступа к памяти в ВС. Сети межсоединений ВС. Однородные системы и среды. Системы с перестраиваемой структурой. Основы метрической теории ВС	2
7	<b>ВС со специальной архитектурой</b> Специальные архитектуры ВС. Системные массивы и системы обработки сигналов. Транспьютеры. RISC-архитектуры. Функционально-ориентированные архитектуры. Развитие архитектур, ориентированных на языковые средства и среду программирования. ЛИСП-машины, ПРОЛОГ-машины и др	2

*В таблицу вносятся номера лекций, номера и названия разделов (тем) дисциплины, их содержание с разбивкой на лекции и лекционные часы. В случае если лекции не предусмотрены, делается запись – «Лекции учебным планом не предусмотрены», таблица убирается»*

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) И(ИЛИ) СЕМИНАРЫ (С) – 16 ЧАСОВ

Проводится \_\_ практических занятий и(или) семинаров по следующим темам:

№ ПЗ(С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Оценка производительности ВС с учетом возможных отказов отдельных подсистем.	2	2	устный опрос

№ Пз(С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
2	Ознакомление с системой параллельного программирования MPI.	2	3	устный опрос
3	Ознакомление с системой параллельного программирования OpenMP.	2	3	устный опрос
4	Программирование задач для решения на нескольких ЭВМ.	2	4	устный опрос
5	Оценка параметров сетей межсоединений вычислительных систем.	2	4	устный опрос
6	Изучение принципов настройки программируемых структур типа FPGA.	2	5	устный опрос
7	Анализ возможностей специализированных архитектур.	1	6	устный опрос

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 32 ЧАСОВ

Выполняются \_\_ лабораторных(ые) работ(ы) по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Ознакомление с архитектурой вычислительного LINUX-кластера, основами его администрирования и принципами работы пользователей.	5	3,4,5	
2	Жизненный цикл процессов и простейший обмен данными между ними, тупиковые ситуации.	5	3,4	
3	Определение параметров коммуникационной сети вычислительного кластера.	5	3,4	
4	Простые MPI-программы (численное интегрирование).	5	4,5	
5	Знакомство с пакетом LINPACK. Оценка производительности вычислительного кластера.	5	3-5	
6	Вычислительная сеть на базе станций Altera® DE2-70.	7	5,6	

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- Работа в команде (в группах)
- Выступление обучающегося в роли обучающего
- Интерактивные лекция
- Дискуссия

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как как мультимедийные проекторы, видеопроекторы, плакаты.

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

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 80 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 4 часа;

- подготовку к практическим занятиям и(или) семинарам, решение задач и упражнений, выполнение переводов с иностранных языков – 4 часов;
- подготовку к лабораторным работам – 32 часов;
- подготовку к контрольным работам – 3 часов;
- подготовку к рубежному контролю – 3 часов;
- выполнение других видов самостоятельной работы – 34 часов;

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

*В случае если экзамены учебным планом не предусмотрены – предыдущий абзац убрать*

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**

Расчётно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

### **3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ**

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

### **3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 3 ЧАСОВ**

Выполняется(ются) \_\_ контрольная(ые) работа(ы) по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Классификации вычислительных систем.	3	2-3

### **3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 3 ЧАСОВ**

Проводится(ятся) \_\_ рубежный(ых) контроль(я):

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	5-6	3

### **3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 34 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.

*В случае если другие виды самостоятельной работы не предусмотрены, делается запись – «Другие виды самостоятельной работы рабочей программой не предусмотрены», предыдущий абзац убирается*

### **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 структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1, 2	Защита л/р № 1	ОПК-5, ОПК-7	4/12
2	1, 2	Защита л/р № 2	ОПК-5, ОПК-7	4/13
3	3	Защита л/р № 3	ОПК-5, ОПК-7	4/15
<b>Всего за модуль</b>				12/40
1	4	Защита л/р № 4	ОПК-5, ОПК-7	4/5
2	4	Защита л/р № 5	ОПК-5, ОПК-7	4/5
3	5	Защита л/р № 6	ОПК-5, ОПК-7	4/5
5	4-6	Написание контрольной работы № 1	ОПК-5, ОПК-7	0/5
1	7-9	Прохождение рубежного контроля № 1	ОПК-5, ОПК-7	6/10
<b>Всего за модуль</b>				24/30
<b>Итого:</b>				<b>42/70</b>

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 приложении к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
1	1-6	Экзамен (Э)	да	18/30

*Перечисляются только те формы промежуточной (посеместрово для данной дисциплины) аттестации, которые предусмотрены учебным планом, с уточнением проставляется ли оценка в приложение к диплому (выписке из зачетной книжки).*

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

*В список рекомендуемой литературы следует включать издания с учетом их наличия в библиотеке университета или на кафедре. Желательно указывать литературу по естественнонаучным, математическим и общепрофессиональным дисциплинам - не старше 10 лет, по остальным дисциплинам - не старше 5 лет. Перечень составляется последовательно со сквозной нумерацией по всему подразделу, в соответствии с правилами оформления библиографических списков (ГОСТ 7.1-2003).*

#### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов –СПб.:Питер, 2007. – 667стр.
2. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем. Учеб.пособие.-2-е изд.– М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2008.- 520с.
3. В.Воеводин, Вл.В.Воеводин Параллельные вычисления.- СПб: БХВ-Петтебург, 2004.- 608 с.
4. Древис Ю.Г. Организация ЭВМ и вычислительных систем : Учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислительная техника". - М. : Высшая школа, 2006. - 500 с

##### Дополнительная литература:

5. Пятибратов А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика в экономике" / Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 508 с.
6. Гергель В.П., Стронгин Р.Г Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем.- Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2001
7. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем.- СПб, БХВ-Петербург,2002.

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

- 8.Чернышов А.В. Управление ресурсами ЭВМ. Практикум к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 220100. Часть 2. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2004. - 32 с
- 9.Чернышов А.В. Работа за X-терминалом. Учебное пособие для студентов специальностей 230100, 230101. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 87 с.

#### 7. 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- 10.ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.
- 11.ГОСТ 19781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения

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

Ресурсы сети Интернет не используются

#### 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
-------	--	-------------------	---

№ 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	Специализированный класс X-терминалов в составе: -сервера, работающего под управлением ОС Linux; -рабочих X-терминалов (12 шт.); -ПО из дистрибутива ОС Linux Debian 5.0, необходимого для выполнения Лр; -учебный мультипроцессорный вычислительный кластер, запускаемый на аппаратуре класса X-терминалов.	1-6	Лабораторная работа

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Раздаточный материал при изучении дисциплины не используется.

### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

1. Каноническая функциональная структура ЭВМ. Принципы Дж. фон Неймана.
2. Модель вычислителя. Принципы, лежащие в основе конструкции вычислителя. Варианты реализации модели вычислителя.
3. Понятие об архитектуре ЭВМ. Узкий и широкий смысл этого понятия.
4. Понятие о семействе ЭВМ.
5. Поколения ЭВМ.
6. Способы повышения производительности ЭВМ.
7. Архитектурные особенности параллельных вычислительных систем.
8. Модель коллектива вычислителей. Принципы, лежащие в основе коллектива вычислителей.
9. Структуры вычислительных систем. Количественные характеристики структур ВС.
10. Алгоритм функционирования коллектива вычислителей.
11. Модель вычислительной системы. Принципы построения ВС.
12. Архитектурные свойства ВС.
13. Основные понятия параллельного программирования.
14. Локальное и глобальное распараллеливание.
15. Параллельный алгоритм умножения матриц.
16. Показатели эффективности параллельных алгоритмов.
17. Законы Амдала и Густафсона.
18. Классификация архитектур ВС.
19. Мультипроцессоры, мультикомпьютеры.
20. Кластерные ВС.
21. Суперкомпьютеры.
22. Конвейерные вычислительные системы.
23. Матричные вычислительные системы.
24. Алгоритмы маршрутизации
25. Методы передачи данных. Количественные характеристики.
26. Передача данных между двумя процессорами сети.
27. Передача данных от одного процессора всем остальным процессорам сети.
28. Передача данных от всех процессоров всем процессорам сети.



29. Обобщенная передача данных от одного процессора всем остальным процессорам сети.
30. Обобщенная передача данных от всех процессоров всем процессорам сети.
31. Параллельное программирование на основе MPI. Основные понятия и определения.
32. Основы MPI. Инициализация и завершение MPI программы. Определение количества и ранга процессов. Передача сообщений. Прием сообщений.
33. Определение времени выполнения MPI программы.
34. Передача данных от одного процесса всем процессам программы.
35. Передача данных от всех процессов одному процессу. Операции редукции.
36. Синхронизация вычислений в MPI.
37. Режимы передачи данных между двумя процессами.
38. Организация неблокирующих обменов данными между процессорами.
39. Одновременное выполнение передачи и приема.
40. Обобщенная передача данных от одного процесса всем процессам.
41. Обобщенная передача данных от всех процессов одному процессу.
42. Обобщенная передача данных от всех процессов всем процессам.
43. Дополнительные операции редукции данных в MPI .
44. Производные типы данных в MPI. Способы конструирования производных типов данных.
45. Объявление производных типов и их удаление.
46. Формирование сообщений при помощи упаковки и распаковки данных
47. Управление группами процессов и коммутаторами.
48. Виртуальные топологии. Декартовы топологии (решетки). Топологии графа.

## 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	448	Компьютерный класс	1-6	Лабораторная работа

## 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 – приступить 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 подчеркивающие 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.

**Практические и семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**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

**Практические занятия и семинары** имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**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.