

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ  
 ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э. БАУМАНА  
 (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**Факультет Космический**

Кафедра «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»

«УТВЕРЖДАЮ»

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



Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ»**

Направление подготовки

**27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Направленность подготовки:

**«Стандартизация»**

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Форма обучения – очная  
 Срок обучения – 4 года  
 Курс – III  
 Семестр – 6

Трудоемкость дисциплины:	– 4 зачетные единицы
Всего часов	– 144 час.
Из них:	
Аудиторных	– 72 час.
Из них:	
лекции	– 36 час.
практические занятия	– 18 час.
лабораторные работы	– 18 час.
Самостоятельная работа	- 72 час.
Формы промежуточной аттестации:	
дифференцированный зачет	- 6 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.

Автор: доцент кафедры  
«Информационно-измерительные  
системы и технологии  
приборостроения», к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



Тарасенко П.А.  
*(Ф.И.О.)*

Рецензент: доцент кафедры  
«Системы автоматического  
управления», к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

  
«4» апреля 2019г.

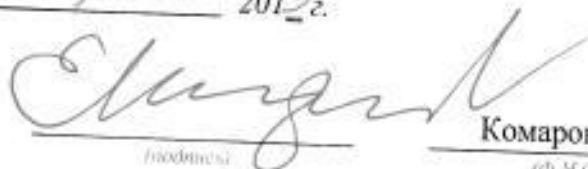
Уткин Г.С.  
*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения» (К2)

Протокол № 8 от « 9 » апреля 2019г.

Заведующий кафедрой, д. т. н.,  
доцент

*(ученая степень, ученое звание)*



Комаров Е.Г.  
*(Ф.И.О.)*

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета.

Протокол № 6 от « 26 » апреля 2019г.

Декан факультета, к.т.н.

*(ученая степень, ученое звание)*



Поярков Н.Г.  
*(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» апреля 2019г.

Шевляков А.А.  
*(Ф.И.О.)*

## Оглавление

Выписка из ОПОП ВО .....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
1.1. Цель освоения дисциплины .....	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	6
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3.1. Тематический план .....	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	8
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	9
3.2.2. Практические занятия .....	9
3.2.3. Лабораторные работы .....	10
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	10
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	11
3.3.2. Рефераты .....	11
3.3.3. Контрольные работы .....	11
3.3.4. Рубежный контроль .....	11
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	11
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	12
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
5.1. Рекомендуемая литература .....	13
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	13
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	13
5.1.3. Нормативные документы .....	13
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	15
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
5.3. Раздаточный материал .....	15
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	15
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	

**Выписка из ООП ВО** по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» для учебной дисциплины «Моделирование систем»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
<b>Б1.В.ДВ.07.01</b>	<p><b>Моделирование систем.</b>  Моделирование в современной науке и практике исследований.  Теория подобия и моделирования.  Постановка задачи моделирования. Определение объекта моделирования. Разработка модели. Выявление основных элементов системы и актов взаимодействия. Формализация и переход к математической модели. Применение стандартных прикладных пакетов и программного обеспечения для решения инженерных и научно-исследовательских задач моделирования в метрологии и стандартизации.</p>	<b>144</b>

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

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Введение в профессиональную деятельность», входящей в базовую часть профессионального цикла, является ознакомление студентов с выбранной ими специальностью, с программой обучения, с основными требованиями к профессиональной подготовке, которым они должны соответствовать. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков об объектах и видах профессиональной деятельности, а также задачах научно-исследовательской деятельности.

### 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 видами профессиональной деятельности: научно-исследовательская; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством; участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

В соответствии с ООП ВО по данному направлению и профилю подготовки процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их элементов:

Общепрофессиональные компетенции:

**ОПК-1** - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**ПК-19** – способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

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

**По компетенции ОПК-1 обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, информационно-коммуникационные технологии, средства защиты информации.

**УМЕТЬ:** разрабатывать техническое задание на возникающие в ходе профессиональной деятельности работы, использовать подборку литературных и других источников информации, проводить патентный поиск аналогов по фондам библиотеки.

**ВЛАДЕТЬ:** критериями оценки технического задания для принятия решений, критериями оценки ценности и достоверности найденных источников информации, методами защиты информации, умением применять знания о требованиях стандартов и других нормативных и руководящих материалов.

**По компетенции ПК-19 обучающийся должен:**

**ЗНАТЬ:** цель и задачи экспериментальных исследований и математического моделирования, методы моделирования процессов, систем, объектов, средств измерений, испытаний и контроля, назначение стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

**УМЕТЬ:** применять методы моделирования к решению задач в профессиональной сфере деятельности, применять стандартные пакеты автоматизированного проектирования, формализовывать и представлять алгоритмы реализации экспериментальных исследований и математического моделирования.

**ВЛАДЕТЬ:** основами технического регулирования, физических основ измерений, методами анализа сигналов и процессов, методиками представления исходных данных для автоматизированного проектирования, навыками использования управляющих программ.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин:

- Математика,
- Метрология,
- Защита интеллектуальной собственности и патентоведение,
- Теория вероятности и математическая статистика,
- Методы и средства измерений и контроля,
- Информатика,
- Физика.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин:

- Экономика качества, стандартизации и сертификации,
- Статистические методы контроля и управления качеством,
- Измерительно-вычислительные системы и цифровые измерительные устройства,
- Технологическая практика,
- Преддипломная практика,
- Выполнение ВКРБ.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в интерактивных формах	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>144</b>	-	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л) - 18	36	36	36
Практические занятия (Пз) - 4	18	18	18
Лабораторные работы (Лр) - 4	18	18	18
<b>Самостоятельная работа студента:</b>	<b>72</b>	-	<b>72</b>
Проработка прослушанных лекций (Л), изучение рекомендуемой литературы	9	-	9
Подготовка к практическим занятиям (Пр) - 4	2	-	2
Подготовка к лабораторным работам (Лр) - 4	8	-	8
Подготовка к выполнению домашних заданий ДЗ – 2	21	-	21
Подготовка к контрольной работе - 1	3	-	3
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	29	-	29
<b>Форма промежуточной аттестации: (диф. зачет (дз),</b>	<b>дз</b>	-	<b>дз</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоят. работа обучающегося и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуц. аттестация, баллов по модулям (мин./макс)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Дз	№ Кр	Др часов	
1	Моделирование в современной науке и практике исследований.	ОПК-1 ПК-19	6	1				10/20	
2	Компьютерные технологии в моделировании.	ОПК-1 ПК-19	6	2	1				
3	Методы математического моделирования в решении инженерных и научно-исследовательских задач в метрологии и стандартизации.	ОПК-1 ПК-19	6	3	2				
4	Математические модели измеряемых величин и средств измерений.	ОПК-1 ПК-19	6	4	3	1			
5	Построение математической модели по экспериментальным данным.	ОПК-1 ПК-19	6		4		Кр 1	30/60	
6	Математические модели измерительных сигналов и систем обработки измерительных сигналов.	ОПК-1 ПК-19				2		10/20	
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 6 семестре								50/100	
Промежуточная аттестация (диф.зачет)								Диф.зач.	
ИТОГО								50/100	

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

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 36 часов;
- практические занятия и(или) семинары – 18 час.;
- лабораторные работы – 18 час.

Часы выделенные по учебному плану на экзамен(ы) в общее количество часов на контактную работу обучающихся с преподавателем не входит, 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 экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.



**3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) –18 ЧАСОВ.**

№ Пз	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1	<b>Моделирование в современной науке и практике исследований.</b> Этапы моделирования. Построение модели и вычислительный эксперимент. Модификация моделей. Теория подобия и моделирования. Формализация и переход к математической модели. Универсальность математических моделей. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Методы расчета математических моделей. Системы автоматизированного проектирования и автоматизации научных исследований. Проверка адекватности математических моделей. Классические математические модели. Математическая модель Лоренца. Математическая модель Ван дер Поля. Моделирование экологических систем.	6
2	<b>Компьютерные технологии в моделировании.</b> Пакеты прикладных программ для моделирования. Использование MathCAD и MATLAB при реализации экспериментальных исследований и математического моделирования. Компьютерная безопасность. Выбор уровня безопасности при считывании Mathcad-файлов. Protect Worksheet. Технология защиты Mathcad-документов от несанкционированного доступа. Математические методы защиты информации. Обработка экспериментальных данных. Интеграция MathCAD и Excel.	6
3	<b>Методы математического моделирования в решении инженерных и научно-исследовательских задач в метрологии и стандартизации.</b> Методики представления исходных данных для автоматизированного проектирования. Разработка алгоритмов программ и их блоков. Математическое моделирование сигналов, процессов и объектов. Документирование вычислений при проектировании изделий.	6
4	<b>Математические модели измеряемых величин и средств измерений.</b> Динамические математические модели: линейные, нелинейные, стационарные, нестационарные. Динамическое обновление исходных данных. Уточнение модели, виды моделей. Оптимальная адаптивная модель. Математические модели аналоговых средств измерений. Математические модели цифровых средств измерений. Структурные элементы и схемы в математическом моделировании СИ. Структурная схема прямого преобразования в математическом моделировании СИ. Уравновешивающее преобразование в математическом моделировании СИ. Математические модели погрешностей СИ.	6
5	<b>Построение математической модели по экспериментальным данным.</b> Задача идентификации. Вычислительный эксперимент. Компьютерные и информационные технологии в математическом моделировании. Математическая модель измерительного прибора на примере экспериментальной градуировки. Расчет измерительных каналов СИ.	6
6	<b>Математические модели измерительных сигналов и систем обработки измерительных сигналов.</b> Математическое описание измерительных сигналов. Математические модели элементарных измерительных сигналов. Математические модели сложных измерительных сигналов. Математические модели цифровой обработки сигналов. Математическая модель погрешности цифровой обработки измерительной информации в измерительном канале.	6

**3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 18 ЧАСОВ**

№ Пз	Тема практического занятия	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1.	Разработка математической модели по структурной схеме прибора и её расчет в системе MathCAD.	6	1, 2	Устный опрос

№ Пз	Тема практического занятия	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1.	Разработка математической модели по структурной схеме прибора и её расчет в системе MathCAD.	6	1, 2	Устный опрос
2.	Математическая модель цифрового средства измерений в форме дискретной весовой функции.	4	2,3	Устный опрос
3.	Математическая модель цифрового средства измерений в форме дискретной переходной функции.	4	4,5	Устный опрос
4.	Математическая модель погрешности цифровой обработки измерительной информации в измерительном канале	4	5, 6	Устный опрос

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (Лр) – 18 ЧАСОВ

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1.	Математическая модель измерительного прибора на примере экспериментальной градуировки.	4	1,2	зЛр
2.	Расчет математических моделей измерительных сигналов в MathCAD.	4	3, 4	зЛр
3.	Разработка математической модели отдельных групп измерительных преобразователей с использованием дифференциальных принципов.	4	3,4	зЛр
4.	Построение математической модели по экспериментальным данным.	6	4,5	зЛр

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, раздаточный материал.

### 3.3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 72 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 9 часов
2. Подготовку к практическим занятиям – 2 часа;
3. Подготовку к лабораторным работам – 8 часов;
4. Выполнение домашнего задания – 21 час;
4. Подготовку к контрольным работам – 3 часа.
5. Выполнение других видов самостоятельной работы – 29 час.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем

выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3.3.1. ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (Дз) – 21 ЧАС

Выполняются 2 домашних задания по следующим темам:

№ Дз	Тема домашнего задания	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Математические модели измеряемых величин и средств измерений.	9	1-4	сДз
2	Математические модели измерительных сигналов и систем обработки измерительных сигналов.	12	5-6	сДз

### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ.

Выполнение рефератов учебным планом не предусмотрено.

### 3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 3 ЧАСА.

Выполняется 1 контрольная работа по теме:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	Построение математической модели по экспериментальным данным.	3	2-5

### 3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен

### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 23 ЧАСА

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

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.)
<b>6 семестр</b>				
1	1	Защита лабораторной работы № 1	ОПК-1, ПК-19	3/6
2	2	Защита лабораторной работы № 2	ОПК-1, ПК-19	3/6
3	3,4	Проверка домашнего задания №1	ОПК-1, ПК-19	4/8
<b>Всего за модуль</b>				<b>10/20</b>
1	3,4	Защита лабораторной работы № 3	ОПК-1, ПК-19	10/20
2	4,5	Защита лабораторной работы № 4	ОПК-1, ПК-19	10/20
3	5,6	Проверка домашнего задания №2	ОПК-1, ПК-19	10/20
<b>Всего за модуль</b>				<b>30/60</b>
1	5	Проверка контрольной работы № 1	ОПК-1, ПК-19	10/20
<b>Всего за модуль</b>				<b>10/20</b>
<b>Итого:</b>				<b>50/100</b>

##### 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.)
1	1-6	Дифференцированный зачет	да	50/100

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 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

1. Горлач Б.А., Шахов В.Г. - Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация. - Москва: Лань. – 2016. 292 с. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>
2. Сергеев, А. Г. Метрология / А.Г. Сергеев. - М.: Логос, 2017. - 288 с.
3. Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация / В.Е. Эрастов. - М.: Форум, 2015. - 153 с.
4. Волков В.Л. Моделирование процессов и систем в приборостроении. Учебное пособие для студентов технических специальностей / Арзамас, АПИ НГТУ, 2008. – 143 с. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>
5. Васюков С.А. Системный подход применения электроизмерительных приборов и средств компьютерного моделирования в лабораториях вузов технического профиля// Машиностроение и компьютерные технологии. 2017. № 09. С. 24–43.
6. Инженерные расчеты в Mathcad 14. - СПб.: Питер, 2007. - 592 с. : дискета.
7. Гоберман В.А. Методология научного эксперимента и построения моделей, обладающих стохастическими свойствами. Применение математических методов к обработке результатов экспериментов при подборе и анализе уравнений регрессии: Учеб.пособие для студ.вузов/Л.А.Гоберман.-М.:МГУЛ,2009.-265с.
8. Теория измерений: Учебное пособие для студ.вузов, обуч. по спец. «Приборостроение» Направ. подгот. диплом.спец./Т.И. Мурашкина, В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е.В. Шалобаев.-М.: Высшая школа, 2007.-150с.
9. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебник для вузов. 2-е изд.-СПб: Питер, 2006-751с.: ил.
10. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. -М. Наука, 2009,-720с.
11. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для студ. высших учеб. заведений, обуч. по напр. подготовки и спец. «Приборостроение». — 3-е изд., стер. — СПб: Изд-во «Лань», 2018. — 284 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

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

1. Наундорф У. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование / перев. с нем. М.М. Ташлицкого. - М.: Техносфера, 2008. - 471 с.: CD диск.
2. Умняшкин С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов: Учеб. пособие для студ. вузов направ. подготовки бакалавров и магистров "Прикладная математика", "Информатика и вычислительная техника". - М.: Техносфера, 2016. - 526 с. - (Мир цифровой обработки).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

#### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Федеральный закон "О защите прав потребителей" Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1

2. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ
3. Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ
4. ГОСТ 26.013—81 Средства измерений и автоматизации. Сигналы электрические с дискретным изменением параметров входные и выходные. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023313> - Загл. с экрана.
5. ГОСТ 26.014—81 Средства измерений и автоматизации. Сигналы электрические кодированные входные и выходные. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023313> - Загл. с экрана.
6. ГОСТ 21552—84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21552-84> - Загл. с экрана.
7. ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023321> - Загл. с экрана.
8. ГОСТ 29191—91 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003322> - Загл. с экрана.
9. ГОСТ 29254—91 Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023356> - Загл. с экрана.
10. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124116> – Загл. с экрана.
11. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52931-2008> - Загл. с экрана.

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

1. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
2. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.
3. <http://www.msfu.ru/info/cdo/> – сайт СДО МГУЛ (для зарегистрированных пользователей).

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	<u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-6	Л, Лр, Пз
2	<u>Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</u> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-6	Л, Лр, Пз
3	<u>Электронный каталог библиотеки МГУЛ</u> (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-6	Л, Лр, Пз
4	<u>Электронная образовательная среда МФ</u> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1-6	Л, Лр, Пз

## 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий
1	Варианты рабочих заданий к лабораторным работам, бланки лабораторных работ для записи результатов экспериментов	1-6	Л, Лр, Пз

## 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### Раздел 1. Моделирование в современной науке и практике исследований.

1. Построение модели и вычислительный эксперимент.
2. Формализация и переход к математической модели.
3. Универсальность математических моделей. Прямые и обратные задачи математического моделирования.
4. Методы расчета математических моделей.
5. Проверка адекватности математических моделей.

### Раздел 2. Компьютерные технологии в моделировании.

6. Пакеты прикладных программ для моделирования.
7. Использование MathCAD и MATLAB при реализации экспериментальных исследований и математического моделирования.
8. Компьютерная безопасность.
9. Математические методы защиты информации.

10. Обработка экспериментальных данных.

**Раздел 3. Методы математического моделирования в решении инженерных и научно-исследовательских задач в метрологии и стандартизации.**

11. Методики представления исходных данных для автоматизированного проектирования.

12. Разработка алгоритмов программ и их блоков.

13. Математическое моделирование сигналов, процессов и объектов.

14. Документирование вычислений при проектировании изделий.

15. Интеграция MathCAD и Excel.

**Раздел 4. Математические модели измеряемых величин и средств измерений.**

16. Математические модели аналоговых средств измерений.

17. Математические модели цифровых средств измерений. С

18. Структурные элементы и схемы в математическом моделировании СИ.

19. Структурная схема прямого преобразования в математическом моделировании СИ. Уравновешивающее преобразование в математическом моделировании СИ.

20. Математические модели погрешностей СИ.

**Раздел 5. Построение математической модели по экспериментальным данным.**

21. Задача идентификации.

22. Вычислительный эксперимент.

23. Компьютерные и информационные технологии в математическом моделировании.

24. Математическая модель измерительного прибора на примере экспериментальной градуировки.

25. Расчет измерительных каналов СИ.

**Раздел 6. Математические модели измерительных сигналов и систем обработки измерительных сигналов.**

26. Математическое описание измерительных сигналов.

27. Математические модели элементарных измерительных сигналов.

28. Математические модели сложных измерительных сигналов.

29. Математические модели цифровой обработки сигналов.

30. Математическая модель погрешности цифровой обработки измерительной информации в измерительном канале.



**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Материально-техническое обеспечение дисциплины	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория для обучения, контроля знаний и освоения методов расчетов по основным разделам курса	1-4	Л
2	Компьютерный класс для проведения презентаций, докладов, выступлений	5 - 6	Л, Пр

## 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 бальной 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 не-

го 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 учебного 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 рекомендо-

ванной 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 освоения 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.