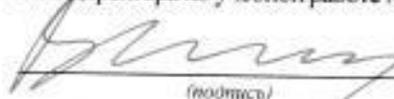


**Космический факультет**

Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения (К2)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

 (Макуев В.А.)  
(подпись)

« 29 » апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ»**

Направление подготовки  
**12.03.01 «Приборостроение»**

Направленность подготовки  
**«Информационно-измерительная техника и технологии»**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения – очная  
Срок освоения – 4 года  
Курс – IV  
Семестры – 7

Трудоемкость дисциплины:	– 3 зачетных единицы
Всего часов	– 108 час.
Из них:	
Аудиторная работа	– 54 час.
Из них:	
Лекции	– 18 час.
Практические занятия	– 36 час.
Самостоятельная работа	– 54 час.
Формы промежуточной аттестации:	
Зачёт	– 7 семестр

Мытищи, 2019 г.

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

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

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Удалов М.Е.

(Ф.И.О.)

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

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Уткин Г.С.

(Ф.И.О.)

«5» апреля 2019г.

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)

(подпись)

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)

(подпись)

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)

(подпись)

Шевляков А.А.

(Ф.И.О.)

«29» апреля 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

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 .....	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	9
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
3.1. Тематический план .....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	10
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	10
3.2.2. Практические занятия и семинары .....	11
3.2.3. Лабораторные работы .....	13
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	13
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	13
3.3.1. Домашние задания .....	14
3.3.2. Рефераты .....	14
3.3.3. Контрольные работы .....	15
3.3.4. Рубежный контроль .....	15
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	15
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа .....	15
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	16
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	16
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	16
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
5.1. Рекомендуемая литература .....	18
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	18
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	18
5.1.3. Нормативные документы .....	19
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	19
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	19
5.3. Раздаточный материал .....	20
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	20
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	22
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	26
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	

**Выписка из ОПОП ВО** по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 «Приборостроение» направленности подготовки «Информационно-измерительная техника и технологии» для учебной дисциплины «Проектирование приборов и систем»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы.	Всего часов
<b>Б1.В.12</b>	<b>Проектирование приборов и систем.</b> Основные положения проектирования приборов и систем. Системно-технические решения проектируемых приборов и систем. Проектирование измерительных каналов с заданными метрологическими характеристиками в рабочих условиях эксплуатации. Порядок проектирования ИИС и особенности разработки ее программного обеспечения.	<b>108</b>

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Проектирование приборов и систем», входящей в часть Блок Б1, формируемую участниками образовательных отношений, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по всем основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки в рамках квалификации бакалавра. Цель преподавания курса состоит в обучении студентов основам проектирования приборов и систем применительно к решению измерительных задач: цифровых измерительных приборов, измерительно-вычислительных комплексов, измерительных и информационно-измерительных систем, в том числе с использованием среды графического программирования для создания приложений измерений.

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

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

*Проектно-конструкторская деятельность:*

- сопоставление различных проектных решений по измерению физической величины;
- предложение функциональной и структурной схемы для реализации проектного решения по измерению физической величины в заданных условиях;
- разработка и составление технических условий, описаний и инструкций к собранному лабораторному стенду на основе NI ELVIS.
- монтаж, сборка и испытание лабораторного стенда, собранного на основе NI ELVIS.

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

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПК-2.</b> Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия.	<b>ПК-2.1.</b> Рассчитывает различные характеристики элементов, устройств и приборов.
	<b>ПК-2.2.</b> Проектирует элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия
<b>ПК-3.</b> Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.	<b>ПК-3.1.</b> Проектирует типовые узлы и устройства измерительной техники с использованием средств САПР.
	<b>ПК-3.2</b> Конструирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.
<b>ПК-4.</b> Готовность составлять отдельные виды технической документации,	<b>ПК-4.1.</b> Готовит отдельные виды технической документации в соответствии с нормативными материалами

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.	<b>ПК-4.2.</b> Разрабатывает отдельные разделы технических условий на разрабатываемые приборы.
	<b>ПК-4.3.</b> Составляет описания, инструкции по эксплуатации и другие документы.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>ПК-2.1.</b> Рассчитывает различные характеристики элементов, устройств и приборов.	<b>Знать:</b> способы преобразования и области рационального использования измерительных сигналов различного типа.
	<b>Уметь:</b> выбрать физический принцип действия измерительного прибора или его элемента.
	<b>Владеть:</b> навыками расчёта метрологических характеристик измерительного канала ИИС.
<b>ПК-2.2.</b> Проектирует элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия	<b>Знать:</b> методологические основы системного подхода к проектированию.
	<b>Уметь:</b> обосновать выбор физического принципа действия измерительного прибора применительно к задаче проектирования.
	<b>Владеть:</b> навыками сравнения решений по проектированию устройства измерения, основанных на различных физических принципах действия.
<b>ПК-3.1.</b> Проектирует типовые узлы и устройства измерительной техники с использованием средств САПР.	<b>Знать:</b> методы обработки результатов аналого-цифрового преобразования измерительных сигналов в измерительных каналах.
	<b>Уметь:</b> разработать модель ИИС в среде LabVIEW.
	<b>Владеть:</b> принципами и методами расчетов современных приборов и систем с использованием существующих программных средств.
<b>ПК-3.2</b> Конструирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.	<b>Знать:</b> основные понятия в области метрологической надёжности применительно к задаче проектирования ИИС.
	<b>Уметь:</b> разработать программное обеспечение измерительного устройства в среде LabVIEW.
	<b>Владеть:</b> навыками поиска и анализа информации по методическому и программному обеспечению существующих ИИС, созданных с помощью стандартных средств компьютерного проектирования.
<b>ПК-4.1.</b> Готовит отдельные виды технической документации в соответствии с нормативными материалами.	<b>Знать:</b> принципы проектирования и аттестации программного и методического обеспечения ИИС, основные нормативные материалы к задаче составления технической документации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Уметь:</b> проанализировать инструкции и описания к измерительным приборам и ИИС.
	<b>Владеть:</b> приёмами работы с информацией, организованной для описания информационно-измерительной системы в техническом, программном и методическом аспектах с учётом действующих нормативных материалов.
<b>ПК-4.2.</b> Разрабатывает отдельные разделы технических условий на разрабатываемые приборы.	<b>Знать:</b> порядок проектирования ИИС с учетом соответствия требованиям закона об обеспечении единства измерений.
	<b>Уметь:</b> проанализировать или предположить требования к изготовлению, контролю и приёмке проектируемого прибора.
	<b>Владеть:</b> приёмами изложения информации в технических условиях на разрабатываемые приборы применительно к их изготовлению, контролю, приёмке, испытаниям и эксплуатации.
<b>ПК-4.3.</b> Составляет описания, инструкции по эксплуатации и другие документы.	<b>Знать:</b> основные требования к представлению и изложению сведений в проектных, рабочих и эксплуатационных документах ИИС.
	<b>Уметь:</b> составить инструкцию пользователя к техническому и программному обеспечению измерительного прибора или ИИС.
	<b>Владеть:</b> приёмами организации информации для описания информационно-измерительной системы в техническом, программном и методическом аспектах.

Информация о формировании и контроле результатов обучения по дисциплине, соотношенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций представлена в Фонде оценочных средств.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины базируется на знаниях из дисциплин «Физические основы получения информации», «Основы приборостроения и измерительной техники». Полученные при изучении данной дисциплины знания будут использоваться при изучении специальных дисциплин, а также при дипломном проектировании.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 3 з.е., в академических часах – 108 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	4	18
Практические занятия (Пз)	36	6	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>54</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	4	-	4
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 16	8	-	8
Выполнение расчётно-графических работ (РГР) или домашних заданий (Дз) - 1	12	-	12
Написание рефератов (Р) – 1	3	-	3
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 1	3	-	3
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	24	-	24
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зач</b>	<b>-</b>	<b>Зач</b>

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

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Р	№ Дз	№ Кр	Др часов	
<b>7 семестр</b>									
1.	Основные положения проектирования приборов и систем.	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	6	1-3	1	-	-	24	18/30
2.	Системотехнические решения проектируемых приборов и систем.	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	8	4-8	-	1	-		18/30
3.	Проектирование измерительных каналов с заданными метрологическими характеристиками в рабочих условиях эксплуатации.	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	2	9-13	-	-	1		24/40
4.	Порядок проектирования ИИС и особенности разработки ее программного обеспечения	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	2	13-16	-	-			
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 7 семестре									<b>60/100</b>
Промежуточная аттестация (зачёт)									
<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 – 54 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- практические занятия – 36 часов.

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) – 18 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	<b>1. Основные положения проектирования приборов и систем.</b> Измерительные приборы. Измерительно-вычислительные комплексы. Измерительные системы. Измерительные информационные системы (ИИС).	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
2	Системные принципы проектирования. Обобщенные структурная и функциональная схемы. Классификационные признаки с позиций определения целей проектирования. Состав технического задания на проектирование ИИС.	2
3	Первичные измерительные преобразователи физических величин – формирователи измерительного сигнала. Математическое описание сигналов. Амплитудная дискретизация и временное квантование непрерывных сигналов.	2
4	<p><b>2. Системотехнические решения проектируемых приборов и систем.</b></p> Преобразование унифицированных измерительных сигналов каскадом преобразователей. Типы, уравнения и параметры измерительных преобразователей. Особенности передачи измерительных сигналов по линиям связи – структурных составляющих измерительных каналов. Структурные решения измерительных каналов с использованием функциональных модулей.	4
5		
6	Моделирование измерительных сигналов и процессов в измерительных каналах. Разработка пользовательского программного обеспечения автоматизированных рабочих мест операторов разного уровня.	4
7		
8	<p><b>3. Проектирование измерительных каналов с заданными метрологическими характеристиками в рабочих условиях эксплуатации.</b></p> Расчет обобщенной оценки погрешности измерительных каналов. Анализ динамических характеристик измерительных каналов. Контроль метрологических характеристик ИИС встроенными средствами. Требования обеспечения поверки или калибровки измерительных каналов в процессе производственной эксплуатации. Обработка результатов аналого-цифрового преобразования с целью уменьшения составляющей случайной погрешности. Обработка результатов измерений с целью контроля аварийных или предаварийных ситуаций и архивного хранения.	2
9	<p><b>4. Порядок проектирования ИИС и особенности разработки ее программного обеспечения.</b></p> Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Аттестация программного обеспечения на основе методики выполнения измерений. Состав проектной документации, порядок и этапы проектирования; особенности проектирования ИИС на базе промышленных шин; автономные автоматизированные приборы учета энергии и энергоносителей; телеизмерительные системы.	2

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 36 ЧАСОВ

Проводится 18 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	<p><b>Компьютерные измерительные устройства.</b></p> Общие сведения о компьютерных измерительных устройствах. Платы сбора данных и управления. Модульные КИУ. Программное обеспечение КИУ. Виртуальные измерительные приборы.	2	1	Р
2	<p><b>Измерительные системы.</b></p> Общие вопросы построения измерительных систем. Классификация интерфейсов, применяемых в измерительных систе-	2	1	Р

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	max. Последовательный интерфейс RS-232C. Приборный интерфейс GPIB. Измерительные системы на основе стандарта LXI.			
3	<b>Основы работы в среде LabVIEW.</b> Программная среда LabVIEW. Модули и библиотеки. Создание виртуального прибора в среде LabVIEW.	3	2, 3	Р
4	<b>Цифровая обработка сигналов в среде LabVIEW.</b> Основные сведения о корреляционной и спектральной обработке сигналов. Предварительные оценки основных параметров спектрального и корреляционного анализа случайных сигналов. Основные функции обработки сигналов во временной области. Основные функции цифровой обработки сигналов в частотной области. Фильтрация сигналов.	2	2, 3	Дз
5	<b>Цифровая генерация сигналов в среде LabVIEW.</b> Основные функции генерации сигналов. Основные функции статистической обработки сигналов. Основные функции оконной обработки сигналов. Основные математические функции обработки сигналов. Дополнительные функции обработки сигналов.	1	2, 3	Дз
6	<b>Аппаратные компоненты NI ELVIS.</b> Технические решения интерфейса NI ELVIS. Схема защиты NI ELVIS. Макетная плата NI ELVIS. Питание макетной платы. Описание сигналов. Подключение сигналов. Аналоговый ввод. Организация заземления. Конфликты ресурсов.	1	2, 3	Дз
7	<b>Приборы NI ELVIS.</b> Цифровой мультиметр. Напряжение, ток, сопротивление, диод и электропроводность. Емкость и индуктивность. Осциллограф. Аналоговый вывод. Функциональный генератор.	2	2, 3	Дз
8	<b>Организация ввода-вывода в ИИС с использованием NI ELVIS.</b> Источники питания. Цифровой ввод/вывод. Интерфейс с программируемой функцией (PFI). Пользовательский ввод/вывод.	2	2, 3	Дз
9	<b>Прикладное приборное обеспечение с использованием NI ELVIS.</b> Анализатор амплитудно- и фазочастотных характеристик. Анализатор вольтамперных характеристик двухполюсников. Анализатор вольтамперных характеристик четырехполюсников. Счетчик-таймер.	2	2, 3	Кр
10	<b>Ввод аналоговых сигналов в измерительных системах.</b> Датчики измерительных систем и устройства согласования. Измерительные коммутаторы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Задача оценки системных параметров многоканальных измерительных систем.	3	3, 4	Кр
11	<b>Микропроцессорное управление. Контроллеры.</b> Процессы управления. Микропроцессорное управление. Типовые законы управления. Контроллеры. Регулирующие микропроцессорные контроллеры.	2	2, 3, 4	Кр
12	<b>Обзор устройств и систем ввода-вывода фирмы National Instruments.</b> Системы согласования сигналов SCXI и SCC. Многофункциональные платы и устройства для сбора данных. Модульные измерительные системы стандарта PXI. Система распределенного ввода-вывода и промышленного управления FieldPoint. Реконфигурируемая контрольно-измерительная система CompactRIO.	1	2, 3, 4	Кр
13	<b>Статистическое моделирование ИИС.</b> Математическое моделирование. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло. Алгоритм статистического моделирования по методу Монте-Карло. Способы получения случайных чисел с заданной плотностью вероятности. Оценка точности моделирования методом Монте-Карло. Статистическое моделирование ИИС. Статистическое моделирование ИИС в среде LabVIEW.	3	3, 4	Кр

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
14	<b>Система дистанционного измерения и сбора измерительно-диагностической информации для научно-технического эксперимента.</b> Общая структура системы. Измерительная часть автоматизированной системы дистанционных измерений. Программное обеспечение для сбора и обработки измерительной информации.	2	3, 4	Кр
15	<b>Экспериментальное исследование и статистическая модель динамики дистанционного управления.</b> Динамика дистанционного управления. Методика экспериментального исследования динамики СДУ. Результаты экспериментов. Статистическая модель динамики СДУ.	2	3, 4	Кр
16	<b>Проектирование лабораторного практикума по задаче распространения радиоволн в различных условиях.</b> Постановка задачи виртуальной лабораторной работы. Разработка теоретического обеспечения виртуальной лабораторной работы. Создание лабораторной установки в среде LabVIEW. Разработка порядка выполнения лабораторных исследований. Создание проектной документации.	6	4	Кр

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 0 ЧАСОВ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- решение ситуационных задач.

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

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

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 4 часа.
2. Подготовку к практическим занятиям – 9 часа.
3. Написание реферата – 3 часа.
4. Подготовку к контрольным работам – 3 часа.
5. Выполнение домашнего задания – 12 часов.
6. Выполнение других видов самостоятельной работы – 24 часа.

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. ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 12 ЧАСОВ

Выполняется 1 домашнее задание по следующей теме:

№ Дз	Тема домашнего задания	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	«Системотехнические решения проектируемых приборов и систем».	12	2	сДз

### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 3 ЧАСА

Выполняется 1 реферат. Рекомендуются следующие примерные темы реферата:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	«Теплоэнергетические величины как группа контролируемых величин»	3	1
2	«Электроэнергетические величины как группа контролируемых величин»		
3	«Механические величины как группа контролируемых величин»		
4	«Химические свойства как группа контролируемых величин»		
5	«Физические свойства как группа контролируемых величин»		
6	«Метрологическая аттестация алгоритмов»		
7	«Классификация приборов»		
8	«Классификация измерительных информационных систем»		
9	«Классификация сигналов в средствах измерения»		
10	«Информационное обеспечение автоматизированного проектирования приборов и систем»		
11	«Техническое обеспечение автоматизированного проектирования приборов и систем»		
12	«Программное обеспечение автоматизированного проектирования приборов и систем»		
13	«Методическое обеспечение автоматизированного проектирования приборов и систем»		
14	«Технико-экономическое обоснование как предпроектная стадия проектирования ИИС»		
15	«Техническое задание как стадия проектирования ИИС»		
16	«Техническое предложение как стадия проектирования ИИС»		
17	«Эскизный проект как стадия проектирования ИИС»		
18	«Технический проект как стадия проектирования ИИС»		
19	«Рабочая документация как стадия проектирования ИИС»		
20	«Статические линейные и нелинейные измерительные преобразования в средствах измерения»		
21	«Динамические измерительные преобразования в средствах измерения»		
22	«Аналого-цифровые измерительные преобразования в средствах измерения»		
23	«Обобщенная структурная схема ИИС»		
24	«Многоканальные ИС как вид ИС по архитектуре структуры»		

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
25	«Сканирующие ИС как вид ИС по архитектуре структуры»		
26	«Мультиплицированные ИС как вид ИС по архитектуре структуры»		
27	«Многоточечные ИС как вид ИС по архитектуре структуры»		
28	«Метрологическая надёжность ИИС»		
29	«Информационная надёжность ИИС»		
30	«Нейронные сети прямого распространения»		
31	«Обучение искусственных нейронных сетей»		
32	«Параметрический синтез как метод проектирования средств измерения»		
33	«Структурный синтез как метод проектирования средств измерения»		

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

Выполняется 1 контрольная работа по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	«Проектирование ИИС и разработка ее программного обеспечения».	3	4

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

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 24 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 ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторных занятий 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 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.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1	Проверка реферата	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	18/29
2	1	Контроль посещаемости	-	0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>18/30</b>
1	2	Проверка домашнего задания	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	24/39
2	2	Контроль посещаемости	-	0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>24/40</b>
1	3-4	Проверка контрольной работы	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	18/29
2	3-4	Контроль посещаемости	-	0/1
<b>Всего за модуль</b>				<b>18/30</b>
<b>Итого:</b>				<b>60/100</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 приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
5	1 - 4	<b>Зач</b>	да	-

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания, 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	зачтено
71 – 84	хорошо	зачтено

60 – 70	удовлетворительно	зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	не зачтено

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / И. П. Норенков. — 4-е, изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106527> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике: учебное пособие / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко; под редакцией А. А. Данилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-2238-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89927> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие: в 2 томах / под редакцией Г. Б. Евгенева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2015 — Том 1: Информационные модели — 2015. — 441 с. — ISBN 978-5-7038-4138-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106342> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие: в 2 томах / под редакцией Г. Б. Евгенева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2015 — Том 2: Методы проектирования и управления — 2015. — 479 с. — ISBN 978-5-7038-4139-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106343>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Евдокимов, Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора: справочник / Ю.К. Евдокимов, В.П. Линдваль, Г.И. Щербаков. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 400 с. — ISBN 5-94074-346-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40009>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Топильский, В.Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебное пособие / В.Б. Топильский. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 496 с. — ISBN 978-5-9963-3020-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70733> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

7. Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: учебное пособие / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 182 с. — ISBN 5-94074-204-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/869> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков: руководство / Ю. С. Магда. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-782-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3023> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7: учебное пособие / П. А. Бутырин, Т. А. Васьковская, В. В. Каратаев, С. В. Материкин. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 265 с. — ISBN 5-94074-274-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1089> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

10. ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации (с Изменением N 1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005684> – Загл. с экрана.
11. ГОСТ 22315-77 Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023323> – Загл. с экрана.
12. ГОСТ 22316-77 Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие требования к организации взаимодействия средств при построении систем. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023325> – Загл. с экрана.
13. РД 52.14.10-95 Порядок создания автоматизированных информационно-измерительных систем мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды (с Изменением N 1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200043724> – Загл. с экрана.
14. РМГ 132-2013 ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200119520> – 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.mgu.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	<a href="#">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-4	Л, Пз, Дз, Кр, Р
2	<a href="#">Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-4	Л, Пз, Дз, Кр, Р
3	<a href="#">Электронный каталог библиотеки МГУЛ</a> (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-4	Л, Пз, Дз, Кр, Р
4	<a href="#">Электронная образовательная среда МФ</a> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1-4	Л, Пз, Дз, Кр, Р

### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины раздаточный материал не используется.

### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### Раздел 1. Основные положения проектирования приборов и систем.

1. Технические решения в переходе от измерительных приборов к ИИС.
2. Основные принципы системного подхода к проектированию ИИС. Особенности взаимодействия с внешней средой.
3. Основные принципы системного подхода к проектированию ИИС: внутрисистемные связи; обобщенная структурная и функциональная схемы.
4. Классификационные признаки ИИС с позиций определения целей проектирования.
5. Состав и содержание технического задания на проектирование ИИС.
6. Первичные измерительные преобразователи физических величин - формирователи измерительных сигналов.
7. Измерительные сигналы - математическое описание сигналов.
8. Параметры унифицированных измерительных сигналов.
9. Параметры унифицированных дискретных сигналов.
10. Амплитудная дискретизация непрерывных сигналов.
11. Временное квантование непрерывных сигналов.

#### Раздел 2. Системотехнические решения проектируемых приборов и систем.

12. Особенности передачи унифицированных измерительных сигналов напряжения и тока по линиям связи.
13. Особенности передачи унифицированных измерительных сигналов в виде частоты и числа импульсов по линиям связи.
14. Типы преобразователей, уравнения и параметры преобразования измерительных сигналов.
15. Измерительные каналы как каскад преобразователей унифицированных измерительных сигналов. Особенности расчета метрологических характеристик.
16. Структуры измерительных каналов на базе функциональных модулей (на примере модулей Dataforth).

### **Раздел 3. Проектирование измерительных каналов с заданными метрологическими характеристиками в рабочих условиях эксплуатации.**

17. Измерительные каналы: перечень метрологических характеристик, оценка погрешности измерительного преобразования в нормальных условиях.
18. Измерительные каналы: оценка погрешности измерительного преобразования в нормальных условиях.
19. Измерительные каналы: динамические характеристики в реальных условиях эксплуатации.
20. Измерительные каналы: динамические характеристики в реальных условиях эксплуатации.
21. Контроль метрологических характеристик ИИС встроенными средствами.
22. Методы проектирования измерительных каналов с заданными метрологическими характеристиками.
23. Особенности поверки или калибровки измерительных каналов в процессе производственной эксплуатации.
24. Обработка результатов аналого-цифрового преобразования с целью уменьшения составляющей случайной погрешности.
25. Обработка результатов измерений с целью контроля аварийных или предаварийных ситуаций и ведения архива.

### **Раздел 4. Порядок проектирования ИИС и особенности разработки ее программного обеспечения.**

26. Принципы аттестации алгоритмов и программ обработки данных при измерениях.
27. Аттестация программного обеспечения на основе методики выполнения измерений.
28. Состав и назначение проектной документации.
29. Этапы и порядок проектирования ИИС.
30. Особенности проектирования ИИС на базе промышленных шин.
31. Автономные приборы учета энергии - составные элементы ИИС.
32. Телеизмерительные ИИС.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используется 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.	Лекции, практические занятия, ауд. 336, 335, 332	Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет, пакеты прикладных программ. Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью. Мультимедийное оборудование: – мультимедийный проектор; – экран.	1-6	Л, Пз, Кр
2.	Самостоятельная работа, библиотека	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов, читальный зал; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.	1-6	Дз, Р

## 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 – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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

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