

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
«СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ СРЕД»

Направление подготовки
12.04.01 «Приборостроение»

Направленность подготовки
«Измерительная техника и технологии»

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения – очная
Срок освоения – 2 года
Курс – II
Семестры – 4

Трудоемкость дисциплины: – 3 зачетные единицы
Всего часов – 108 час.
Из них:
Аудиторная работа – 44 час.
Из них:
Лекции – 6 час.
Практические занятия – 38 час.
Самостоятельная работа – 28 час.
Подготовка к экзамену – 36 час.

Формы промежуточной аттестации:
экзамен

– 4 семестр

Мытищи, 2019г.

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: профессор кафедры
«Информационно-измерительные
системы и технологии
приборостроения», д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Новоселов О.Н.
(Ф.И.О.)

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

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 8 » апреля 2019 г.

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 2019 г.

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 2019 г.

Декан факультета, к.т.н.

(ученая степень, ученое звание)

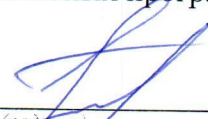

(подпись)

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)
« 29 » апреля 2019 г.

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 ре- зультатами освоения образовательной программы.....	6
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	8
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1. Тематический план.....	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавате- лем.....	9
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	10
3.2.2. Практические занятия.....	11
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий.....	11
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисци- плине.....	11
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания.....	11
3.3.2. Рефераты.....	12
3.3.3. Контрольные работы.....	12
3.3.4. Рубежный контроль.....	12
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы.....	12
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся.....	13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
5.1. Рекомендуемая литература.....	15
5.1.1. Основная и дополнительная литература.....	15
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучаю- щихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся.....	15
5.1.3. Нормативные документы.....	15
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники.....	16
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении обра- зовательного процесса по дисциплине.....	16
5.3. Раздаточный материал.....	17
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине.....	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА.....	21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИ- ПЛИНЫ.....	20
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», направленности подготовки «Информационно-измерительная техника и технологии» для учебной дисциплины «Системы измерений физических сред»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.ДВ.04.01	Системы измерений физических сред. Физические свойства среды. Характеристики физических сред и полей. Совместимость разрабатываемого продукта с физической средой. Наземная (стандартная) среда. Космическая среда. Агрессивная среда. Методы измерения параметров физических сред. Бесконтактные методы измерения параметров физических сред. Оптические и волоконно-оптические методы и технологии измерений. Оптические и волоконно-оптические методы и технологии сбора информации. Оценка влияния среды на точность измерения.	108

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Системы измерений физических сред», входящей в блок Б1, формируемой участниками образовательных отношений, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по всем основным разделам дисциплины и навыков практического применения знаний, современного программного обеспечения для решения инженерных и научно-исследовательских задач в приборостроении.

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:

- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении;
- приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

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

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ
	УК-2.2. Объясняет цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта
	УК-2.3. Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях
ПК-8. Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-8.1. Применяет методы математического моделирования сигналов, процессов и объектов
	ПК-8.2. Использует стандартные пакеты автоматизированного проектирования

	ПК-8.3. Осуществляет использование управляющих программ при реализации экспериментальных исследований и математического моделирования
ПК-9. Способность проводить патентные исследования с целью обеспечения инновационных перспектив проектируемых изделий	ПК-9.1. Оценивает инновационные перспективы разрабатываемых изделий
	ПК-9.2. Проводит патентные исследования с целью обеспечения инновационных перспектив проектируемых изделий.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ	Знать: Целевые этапы при выполнении конкретных работ, связанных выполнением проекта.
	Уметь: Определять основные этапы и направления работы.
	Владеть: Методами оценки выбора оптимального варианта из нескольких альтернативных вариантов решения.
	Знать: Методику подготовки алгоритма решения задачи проекта.
УК-2.2. Объясняет цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	Уметь: Формулировать и объяснять цели и задачи связанные с реализацией проекта.
	Владеть: Навыками изложения задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта.
	Знать: Методику подготовки алгоритма решения задачи проекта.
УК-2.3. Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях	Знать: Приемы, методы и средства управления проектом.
	Уметь: Управлять процессом реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла.
	Владеть: Навыками управления проектом, в том числе в нестандартных ситуациях.
ПК-8.1. Применяет методы математического моделирования сигналов, процессов и объектов	Знать: Методы математического моделирования сигналов, процессов и объектов.
	Уметь: Применять методы математического моделирования к определенным видам сигналов, процессов и систем.
	Владеть: Методами частотного и спектрального анализа сигналов и процессов.
ПК-8.2. Использует стандартные пакеты автоматизированного проектирования	Знать: Назначение стандартных пакетов автоматизированного проектирования.
	Уметь: Применять стандартные пакеты автоматизированного проектирования.
	Владеть: Методиками представления исходных данных для автоматизированного проектирования.
ПК-8.3. Осуществляет использование управляющих программ при реализации	Знать: Цель и задачи экспериментальных исследований и математического моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
экспериментальных исследований и математического моделирования	рования
	Уметь: Формализовать и представлять алгоритмы реализации экспериментальных исследований и математического моделирования.
	Владеть: Навыками использования управляющих программ.
ПК-9.1. Оценивает инновационные перспективы разрабатываемых изделий	Знать: Инновационные пути и перспективы разрабатываемых изделий приборостроения.
	Уметь: Оценивать инновационные прогнозы по проектируемым устройствам информационно-измерительной техники.
	Владеть: Способами сравнительного прогноза по перспективам инновационного развития конкурентных технических решений.
ПК-9.2. Проводит патентные исследования с целью обеспечения инновационных перспектив проектируемых изделий	Знать: Направления инновационного развития, которые могут привести к «прорывным» технологиям в приборостроении.
	Уметь: Использовать результаты патентных исследований для обеспечения конкурентных инновационных перспектив проектируемых изделий.
	Владеть: Методикой сравнения различных патентных решений, которые могут обеспечить инновационные перспективы развития.

Информация о формировании и контроле результатов обучения по дисциплине, соотнесенных 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 часть, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1.В.ДВ.04.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин: математика, физика, информатика, основы программирования, прикладная математика, информационно-измерительные системы, приборное обеспечение экологического мониторинга

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при подготовке ВКРМ.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	2
Общая трудоемкость дисциплины:	108		216
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	44	44	44
Лекции (Л)	6	6	6
Практические занятия (Пз)	38	38	38
Самостоятельная работа обучающихся:	44	-	44
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 3	2	-	2
Подготовка к контрольной работе (Кр) – 2	6	–	6
Подготовка к экзамену (Э)	36		36
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	-	–	-
Форма промежуточной аттестации	Э	–	Э

Часы, на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемых 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 промежуточ ная аттестация, баллов по модулям мин./макс.
			Л, часов	№ ПЗ	№ Кр	Др часов	
4 семестр							
1.	Физическая среда.	УК-2.1, 2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	1	1	-	0	30/60
2.	Бесконтактные методы измерения параметров физических сред.	УК-2.1, 2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	1	2	1		
3.	Методы измерения расстояний, перемещений и деформации с помощью световых волн.	УК-2.1, 2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	1	3			20/40
4.	Рефлектометрические методы измерения характеристик физических сред.	УК-2.1, 2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	1	4	2		
5.	Оптические методы измерения параметров электромагнитного поля в свободном пространстве.	УК-2.1, 2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	2	5			
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 4 семестре							50/100
ИТОГО							50/100

3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 44 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

лекции – 6 часов,

практические занятия – 38 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и других видов работы, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 6 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1.	Физическая среда. Характеристики физических сред. Методы измерения и контроля характеристик физических сред. Измеряемая физическая величина. Понятие о датчике. Влияние датчика на измеряемую величину. Основные типы и характеристики датчиков. Погрешности измерений.	1
2.	Бесконтактные методы измерений параметров физических сред. Измерения с помощью световых волн. Характеристики световой волны, изменяющиеся под воздействием объекта или среды измерения: амплитуда (интенсивность); частота колебаний, фаза, поляризация. Эффекты, связанные с модуляцией интенсивности (амплитуды), фазы, частоты и поляризации световой волны. Амплитудные, частотные (спектральные), фазовые (интерференционные) и поляризационные волоконно-оптические датчики. Классификация волоконно-оптических датчиков. Чувствительность датчиков, методы повышения чувствительности.	1
3.	Методы измерения расстояний, перемещений и деформации с помощью световых волн. Интерферометрические методы измерений расстояний и перемещений. Понятие об интерферометре. Интерферометр <u>Фабри-Перо</u> , интерферометр Майкельсона, интерферометр Маха-Цандера, интерферометр Саньяка. Методы когерентной или лазерной интерферометрии. Требования к источнику излучения лазера, прошедшего или отраженного от интерферометра <u>Фабри-Перо</u> от расстояния между отражателями.	1
4.	Рефлектометрические методы измерений потерь в оптических волокнах (метод обратного релеевского рассеяния). Рассеяние света в оптическом волокне. Волоконно-оптический рефлектометр, принцип его функционирования. Оптический блок интерферометра. Блок обработки сигнала. Рефлектограмма волоконно-оптической линии. Когерентный фазочувствительный волоконно-оптический рефлектометр. Распределенный волоконно-оптический датчик акустических и механических воздействий на оптическое волокно.	1
5.	Оптические методы измерения параметров электромагнитного поля в свободном пространстве. Поляризационные волоконно-оптические датчики. Волоконно-оптические датчики магнитного поля и электрического тока на основе эффекта Фарадея в магнитооптических кристаллах и специальных оптических волокнах. Волоконно-оптический датчик напряженности электрического поля на основе кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 38 час.

Проводится 5 практических занятий по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1.	Физическая среда.	6	1	Устный опрос
2.	Бесконтактные методы измерений параметров физических сред.	8	2	Устный опрос
3.	Методы измерения расстояний, перемещений и деформации с помощью световых волн.	8	3	Устный опрос
4.	Рефлектометрические методы измерений потерь в оптических волокнах (метод обратного релеевского рассеяния).	8	4	Устный опрос
5.	Оптические методы измерения параметров электромагнитного поля в свободном пространстве.	8	5	Устный опрос

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (Лр) – 0 часов

Лабораторные работы рабочей программой 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 – 44 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 2 часа.
2. Подготовка к контрольной работе – 6 часов.
3. Подготовка к экзамену – 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.

3.3.1. ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (Дз) – 0 час

Домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ.

Выполнение рефератов учебным планом не предусмотрено.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 0 ЧАС.

Проводятся две контрольные работы по следующим темам:

№ Дз	Тема контрольной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Бесконтактные методы измерений параметров физических сред.	3	2	пКр
2	Рефлектометрические методы измерения характеристик физических сред.	3	4	пКр

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 0 ЧАСОВ.

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

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

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам 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 и является приложением к рабочей программе дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
4 семестр				
1	1	Текущий опрос	УК-2.1,2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	10/20
3	2	Проверка контрольной работы №1	УК-2.1,2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	10/20
Всего за модуль				20/40
1	3	Текущий опрос	УК-2.1,2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	15/30
3	4	Проверка контрольной работы №2	УК-2.1,2.2, 2.3, ПК-8.1, 8.2, 8.3, ПК-9.1, 9.2	15/30
Всего за модуль				30/60
Итого:				50/100

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.)
2	1-5	Экзамен	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

1. 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/>
2. 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.
3. В.П.Савиных, В.Ф.Крапивин, И.И.Потапов. Информационные технологии в системах экологического мониторинга.-М.:ООО«Геодезкартиздат», 2007.-392с.
4. Эконинформатика: алгоритмы, методы и технологии: монография/В.Д.Бурков, В.Ф. Крапивин.-М:ГОУ ВПО МГУЛ, 2009.-432с.
5. Хименко В.И. Случайные данные: структура и анализ: учебник для реализации образ. программ высшего образ. магистратуры по напр. подг. 12.04.01 "Приборостроение", 12.04.03 "Фотоника и оптоинформатика", 12.04.05 "Лазерная техника и лазерные технологии". - М.: ТЕХНОСФЕРА, 2018. -424с. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>
6. Инженерные расчеты в Mathcad 14. - СПб.: Питер, 2007. - 592 с. : дискета. (100)
7. Гоberman 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.Гоberman.-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.

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

1. Полещук О.М., Комаров Е.Г., Тумор С.В. «Повышение эффективности оценки параметров технических систем на основе учёта разных типов неопределённости». «Информационно-управляющие и измерительные системы 2018», Сб. трудов XI отраслевой научно-технической конференции приборостроительных организаций ГК «РОСКОС-МОС». 2018, с.18-23.
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).

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 33707-2016. Информационные технологии. https://allgosts.ru/35/020/gost_33707-2016 - Загл. с экрана.
2. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы

расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. <https://internet-law.ru/gosts/gost/5806/> - Загл. с экрана.

3. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124116> – Загл. с экрана.

4. 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://bkp.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	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-5	Л, Пз
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-5	Л, Пз
3	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-5	Л, Пз
4	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1-5	Л, Пз

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий 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. Физическая среда.

1. Понятие физической среды, ее характеристики. Принцип измерения параметров и контроля состояния физических сред.
2. Измеряемая физическая величина. Понятие о датчике. Типы датчиков, их основные характеристики.
3. Коэффициент преобразования и чувствительность датчика. Погрешности измерений. Влияние датчика на измеряемую физическую величину.
4. Бесконтактные методы измерения физических величин. Измерения с помощью световых волн. Характеристики световой волны, изменяющиеся под действием среды.
5. Интерференция световых волн. И ее применение для измерения физических величин. Лазерная интерферометрия.
6. Эффекты, приводящие к модуляции параметров световой волны.

Раздел 2. Бесконтактные методы измерений параметров физических сред.

7. Амплитудные волоконно-оптические датчики, типы и особенности.
8. Частотные (спектральные), фазовые (интерференционные) волоконно-оптические датчики.
9. Поляризационные волоконно-оптические датчики.
10. Классификация волоконно-оптических датчиков.
11. Основные характеристики волоконно-оптических датчиков. Чувствительность и методы ее повышения.
12. Методы измерения расстояний и перемещений с помощью световых волн.

Раздел 3. Методы измерения расстояний, перемещений и деформации с помощью световых волн.

13. Интерференционные методы измерений и перемещения.
14. Понятие об интерферометре, типы волоконных интерферометров.
15. Интерферометр Фабри-Перо, его характеристики.
16. Интерферометр Майкельсона.
17. Интерферометр Маха-Цандера.
18. Методы когерентной и лазерной интерферометрии. Требования к источнику излучения.

Раздел 4. Рефлектометрические методы измерений потерь в оптических волокнах (метод обратного релеевского рассеяния).

19. Зависимость интенсивности лазерного излучения, прошедшего и отраженного от интерферометра Фабри-Перо.
20. Методы низкокогерентной волоконно-оптической интерферометрии.
21. Распространение и отражение световой волны в оптическом волокне.
22. Обратное релеевское рассеяние в оптическом волокне.
23. Волоконно-оптический рефлектометр, принцип его функционирования.
24. Блок схема оптического рефлектометра.

Раздел 5. Оптические методы измерения параметров электромагнитного поля в свободном пространстве.

25. Оптический блок рефлектометра.
26. Рефлектограмма волоконно-оптической линии.
27. Когерентный (фазочувствительный) волоконно-оптический рефлектометр и распределенные датчики на его основе.
28. Оптические методы измерения параметров электромагнитных полей в свободном пространстве.
29. Поляризационные волоконно-оптические датчики.
30. Волоконно-оптические датчики магнитного поля и электрического тока на основе эффекта Фарадея в магнитокристаллических кристаллах и волокнах.

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, 332, 335	Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет, пакеты прикладных программ. Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью. Мультимедийное оборудование: – мультимедийный проектор; – экран.	1-5	Л, Пз
2.	Самостоятельная работа, библиотека	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов, читальный зал; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.	1-5	Дз

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

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