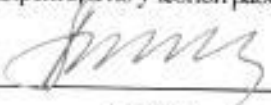


Космический факультет

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 «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА»

Направление подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность подготовки

«Стандартизация»

Квалификация выпускника

Бакалавр

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

Трудоемкость дисциплины: – 4 зачетных единиц
Всего часов – 144 час.
Из них:
Аудиторная работа – 72 час.
Из них:
Лекции – 36 час.
Практические занятия – 36 час.
Самостоятельная работа – 72 час.
Формы промежуточной аттестации:
Дифференцированный зачет – 7 семестр

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(ы):

Доцент кафедры К2, к. т. н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Знаменская Т.Д.
(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры К1,
к. т. н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)

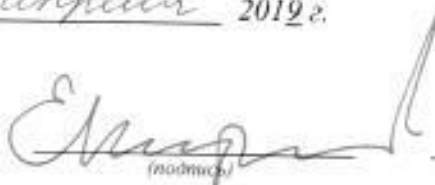

(подпись)
« 8 » 04. 2019 г.

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.,
профессор
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Комаров Е.Г.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на Совете Космического факультета.

Протокол № 6 от « 26 » апреля 2019 г.

Декан факультета, к. т. н., доцент
(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)
« 9 » 04 2019 г.

Шевляков А.А.
(Ф.И.О.)

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 (<i>модулю</i>), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1. Тематический план	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	9
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	
3.2.2. Практические занятия	11
3.2.3. Инновационные формы учебных занятий	12
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
3.3.1. Домашние задания	12
3.3.2. Рефераты	13
3.3.3. Контрольные работы	14
3.3.4. Рубежный контроль	14
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ	14
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа	14
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	15
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	16
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5.1. Рекомендуемая литература	16
5.1.1. Основная и дополнительная литература	16
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	17
5.1.3. Нормативные документы	17
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	18
5.3. Раздаточный материал	19
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	20
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	25
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», направленности подготовки «Стандартизация» для учебной дисциплины «Основы технологии производства»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
Б1.В.15	<p>«Основы технологии производства»</p> <p>Основные понятия в области производственных и технологических процессов. Техническая документация в приборостроении. Технологические процессы производства изделий в приборостроении. Виды и этапы разработки технологических процессов. Основы технологий изготовления интегральных микросхем. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении. Автоматизация технологических процессов в приборостроении. Анализ качества производства приборов. Контроль и испытания конструктивных модулей в приборостроении.</p>	144

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Основы технологии производства», входящего в вариативную часть блока 1, 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 будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков, необходимых специалисту для изготовления, производства, испытаний электронных узлов, приборов, блоков. Курс знакомит с полным циклом технологий, начиная от технологии изготовления интегральных микросхем и до сборочных единиц на уровне блоков и готовых приборов.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

- участие в проведении экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составление описания проводимых исследований и подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций, а также участие в работах по проектированию узлов разрабатываемых средств измерения, испытаний и контроля.

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

Профессиональные компетенции:

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

ПК-20 - способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описание проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.

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

По компетенциям **ПК-19, ПК-20** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- технологические процессы изготовления конструктивных модулей в приборостроении и режимы производства;

- типовые технологические процессы сборки и монтажа конструктивных модулей изделий;
- процессы и средства измерений, испытаний и контроля;
- международные, отраслевые стандарты и стандарты предприятия для типовых узлов;
- ЕСТД, общие нормы и правила работы с документацией.

УМЕТЬ:

- измерять и контролировать параметры технологических процессов; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования;
- проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
- составлять описание проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций;
- работать в среде САПР индивидуально и в команде;
- оценивать технические показатели производства, показатели точности, технологичности, стабильности изготовления.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками разработки методик контроля изделий и оценкой технологичности процессов;
- методами определения точности и стабильности технологических процессов.
- моделированием процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия», «Информатика», «Взаимозаменяемость и нормирование точности», «Организация и технология испытаний», «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: «Основы проектирования продукции», «Статистические методы контроля и управления качеством», а также при написании выпускной квалификационной работы.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах - 4 з.е., в академических часах – 144 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры	
	всего	в том числе в инновационных формах	7	
Общая трудоемкость дисциплины:	144	60	144	
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	72	32	72	
Лекции (Л)	36	17	36	
Практические занятия (Пз)	36	15	36	
Самостоятельная работа обучающихся:	72	28	72	
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л)	10	8	10	
Подготовка к практическим занятиям (Пз) -10	8	6	8	
Выполнение домашних заданий (Дз) - 1	15	12	15	
Написание реферата (Р) – 1	3	2	3	
Подготовка к контрольной работе (Кр) – 1	3	-	3	
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	33	-	33	
Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет	ЗаО	-	ЗаО	

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	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля	Текущий контроль результатов обучения и
-------	--------------------	-------------------------	--------------------	---	---

		или их части	Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Дз	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	промежуточ ная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)	
6 семестр												
1.	Основные понятия в области производственных и технологических процессов.	ПК-1.1	4	-	-	-	-	-	-	33	10/20	
2.	Техническая документация в приборостроении.	ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-10.2	6	1,2	-	1	-	-	-			
3.	Технологические процессы производства изделий в приборостроении. Виды и этапы разработки технологических процессов. Технологический процесс изготовления печатных плат.	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-10.2	4	1 – 5,9	-	-	1	-	-			
4.	Основы технологий изготовления интегральных микросхем.	ПК-1.1	4	-	-	-	-	-	-			40/55
5.	Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении	ПК-1.1 ПК-10.2	8	8	-	-	-	-	-			
6.	Автоматизация технологических процессов в приборостроении.	ПК-3.1 ПК-4.1	4	6,7	-	-	-	-	-			
7.	Анализ качества производства приборов. Контроль и испытания конструктивных модулей в приборостроении.	ПК-1.1 ПК-3.1	6	10	-	-	-	1	-			10/25
Итого текущий контроль результатов обучения в 4 семестре											60/100	
Промежуточная аттестация (<i>дифференцированный зачет</i>)											-	
ИТОГО											60/100	

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

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

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

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

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

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) – 36 ЧАСОВ

№Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объём часов
№1 №2	Основные понятия в области производственных и технологических процессов. Назначение и роль дисциплины «Технология приборостроения» в общей системе подготовки бакалавра по направлению 12.03.01. Поколения ЭА и её конструктивно - технологические особенности. Место технологических процессов при проектировании ЭА. Производственные и технологические процессы в приборостроении.	4
№3 №4 №5	Техническая документация в приборостроении. Общие положения ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП. Основные положения Единой Системы Технологической Документации. Технологическая подготовка производства. Понятие о технологичности изделий. Количественная оценка технологичности конструкции электронной аппаратуры. Расчёт показателей конструкции ЭА. Анализ и расчёт технологичности электрического узла.	6

№6 №7	<p>Технологические процессы производства изделий в приборостроении. Виды и этапы разработки технологических процессов.</p> <p>Характеристика типов производства. Виды и этапы разработки технологических процессов. Технологические процессы производства изделий в приборостроении. Технологическая подготовка производства. Методы обработки и формообразования материалов при производстве электронной аппаратуры. Технологический процесс изготовления печатных плат. Рельефные печатные платы.</p>	4
№8 №9	<p>Основы технологий изготовления интегральных микросхем.</p> <p>Формирование групп технологических операций по назначению и месту в технологическом процессе изготовления ИМС: заготовительные процессы, обрабатывающая группа, сборочно-контрольная группа. Технологии изготовления интегральных микросхем: технология получения полупроводниковых, тонкопленочных, толстопленочных, гибридных ИМС.</p>	4
№10 №11 №12 №13	<p>Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении.</p> <p>Технологические процессы изготовления печатных плат. Схемы и виды сборки. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении: проводной, печатный, поверхностный монтаж. Групповая пайка электронных блоков на печатных платах. Особенности технологии изготовления многослойных ПП и печатных плат для поверхностного монтажа. 3-D- технологии.</p>	8
№14 №15	<p>Автоматизация технологических процессов в приборостроении.</p> <p>Основные направления автоматизации технологических процессов; роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы. RFID-технология в сборочно-монтажных работах. Автоматизированные системы проектирования и технологической подготовки производства в приборостроении.</p>	4
№16 №17 №18	<p>Анализ качества производства приборов. Контроль и испытания конструктивных модулей в приборостроении.</p> <p>Технический контроль как составная часть технологического процесса изготовления изделия. Методы анализа качества производства. Статистический и расчетно-аналитический методы, метод многофакторного планируемого эксперимента в технологии приборостроения. Основы оптимизации технологических процессов. Виды контроля и испытания конструктивных модулей в приборостроении. Виды и правила разработки процессов контроля.</p>	6

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 36 ЧАСОВ

Проводится 10 практических занятий по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия и его содержание	Объём часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1.	Технологии изготовления печатных плат.	2	2,3	Устный опрос
2.	«Анализ и расчёт технологичности электронного узла»	4	2	Защита Пз
3.	Рассчитать конструктивно-технологические параметры двухсторонней печатной платы функционального узла, в том числе: выбрать материал и толщину платы, определить линейные размеры элементов печатного монтажа (диаметр контактных площадок и ширину проводника), определить число проводников, которые можно провести между соседними отверстиями.	4	2,3	Защита Пз
4.	Выполнить расчёт односторонней печатной платы усилителя. Определить минимально допустимые значения толщины и ширины печатных проводников, исходя из электрического режима работы усилителя.	4	2,3	Защита Пз
5.	Провести расчёт параметров двухсторонней печатной платы промежуточного усилителя. Определить минимально допустимую ширину печатного проводника, падение напряжения, мощность потерь. Паразитную поверхностную ёмкость и взаимную индуктивность двух параллельных проводников.	4	2,3	Защита Пз
6.	«Автоматизированное проектирование компоновки трассировки печатных плат с использованием программного пакета Altium Designer»	6	6	Защита Пз
7.	«Трассировка и 3D-моделирование электронных узлов печатных плат с использованием программного пакета Altium Designer»	6	6	Защита Пз
8.	Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении	2	2,5	Устный опрос
9.	Технологическая подготовка производства	2	1,2	Устный опрос
10.	Контроль и испытание конструктивных модулей в приборостроении	2	2,7	Устный опрос

3.2.3. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- разбор конкретных ситуаций, дискуссия;
- компьютерные презентации;
- видеоролики;
- решение ситуационных задач

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

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

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

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) - 10 час.
2. Подготовка к практическим занятиям (Пз)- 10 - 8 час.
3. Выполнение домашних заданий (Дз) - 1 - 15 час.
4. Написание рефератов (Р) - 1 - 3 час.
5. Подготовка к контрольной работе (Кр) - 1 - 3 час.
6. Выполнение других видов самостоятельной работы (Др) – - 33 час

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

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

3.3.1. ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЕ (Дз) – 15 ЧАСОВ

Выполняется 1 домашнее задание по следующим темам:

№ (Дз)	Домашнего задания	Объем, час.
1.	1. Разработка текстовой технологической документации. 2. Разработка графической технологической документации. 3. Разработка технологической инструкции.	15

№ (Дз)	Домашнего задания	Объем, час.
	4. Разработка маршрутной карты. 5. Разработка операционной карты. 6. Разработка Программы испытаний ЭА. 7. Разработка Программы испытаний ТЭЗ. 8. Разработка Программы и методика испытаний. 9. Разработка Программы и методика испытаний. 10. Разработка графической технологической документации	

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 3 ЧАСА

Выполняется 1 реферат. Рекомендуются следующие темы рефератов:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем час.	Раздел дисциплины
11.	Технологическая подготовка производства электронной аппаратуры.	3.	3
22.	История и перспективы развития печатных (полиграфических) технологий в электронике.	3.	5
33.	Пайка как один из основных технологических приёмов сборки ЭА, обеспечивающий электрическое и механическое соединение. Инфракрасная пайка.	3.	5
4.	Субтрактивные технологии печатных плат.	3.	5
5.	Аддитивные технологии печатных плат.	3.	5
6.	Технологический процесс получения полупроводниковых интегральных микросхем.	3	4
7.	Технологический процесс получения тонкопленочных интегральных микросхем.	3	4
8.	Технологический процесс получения толстопленочных интегральных микросхем.	3	4
9.	Технологический процесс получения гибридных интегральных микросхем.	3	4
10.	Эволюция сборки – от ручной до автоматической. Изменение конструкции компонентов, печатных плат.	3	6

11.	Технологический процесс сборки ТЭЭ.	3.	4
12.	Технология быстрого прототипирования (3D- технология).	3.	5
13.	Роботизированные технологические комплексы в приборостроении. RFID-технологии в сборке печатных плат.	3.	6
14.	Защита приборов от воздействия внешней среды (влага, температура, радиация)	3	3
15.	Виды контроля и испытания конструктивных модулей в приборостроении	3	7

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 3 ЧАСА

Выполняется 1 контрольная работа по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1.	Технологический процесс изготовления печатных плат. Технологии сборочно-монтажных работ в приборостроении. Анализ качества производства приборов.	3	3,5,7

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 33 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 рабочей программой 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	1,2	Устный опрос. Практическое задание №1	ПК-1.1	2 / 6
2	2	Проверка домашнего задания	ПК-1.1, ПК-4.1, ПК-10.2	8 / 14
Всего за модуль 1				10 / 20
1	3,5	Защита практического занятия №№ 2	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-10.2	3 / 5
2		Защита практического занятия №№ 3	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-10.2	3 / 5
3		Защита практического занятия №№ 4	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-10.2	3 / 5
4		Защита практического занятия №№ 5	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-10.2	3 / 5
5	3,5	Устный опрос. Практическое занятие № 6	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-10.2	3 / 5
6		Устный опрос. Практическое занятие №8	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-10.2	3 / 5
7	4	Устный опрос. Практическое занятие №7	ПК-1.1	3 / 5
8	4	Защита практического занятия №№9	ПК-1.1	3 / 5

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
9	7	Устный опрос. Практическое занятие №1	ПК-1.1, ПК-3.1	3 / 5
10	3	Защита реферата	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-10.2	13 / 15
Всего за модуль 2				40 / 60
1	7	Устный опрос. Практическое задание №11	ПК-1.1, ПК-3.1	2 / 6
2	2 - 7	Проверка контрольной работы	ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-10.2	8 / 14
Всего за модуль 3				10 / 20
Итого:				60 / 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 (модули)	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
6	1 - 7	Дифференцированный зачет (ДЗач)	да	-

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

Рейтинг	Оценка на экзамене,	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. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств : учебник / Н.К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
2. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов, Р.Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : «Лань», 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

Дополнительная литература:

3. Практические расчеты при конструировании электронных устройств / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, С.В. Скляр, В.Н. Тикменов ; под редакцией В.Н. Тикменова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-9221-1729-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
4. Коледов Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок. Учебное пособие. — М.:Изд-во: «Лань», 2018. 400 с.

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

5. Лазутин, Ю.Д. Технология электронных средств : учебное пособие / Ю.Д. Лазутин, В.П. Корячко, В.В. Сускин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2013. — 286 с. — ISBN 978-5-7038-3740-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>.
6. Соколов, С.В. Электроника: учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов ; под редакцией С.В. Соколова. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 204 с. - ISBN 978-5-9912-0344-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система "Лань" : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111101> (дата обращения: 22.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

11. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхностей. Параметры и характеристики.
12. ГОСТ 2.102-68. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
13. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
14. ГОСТ 2.601-2006. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

15. ГОСТ 3.1001-2011. Единая система технологической документации. Общие положения.
16. ГОСТ 3.1428-91. Единая система технологической документации. Правила оформления документов на технологические процессы (операции) изготовления печатных плат.
17. ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий.
18. ГОСТ Р 53386-2009. Платы печатные. Термины и определения.
19. ГОСТ 2.417-91. Единая система конструкторской документации. Платы печатные. Правила выполнения чертежей.
20. ГОСТ Р 53429-2009. Платы печатные. Основные параметры конструкции.
21. ГОСТ 23752-79. Платы печатные. Общие технические условия.
22. РД-50-708-91. Инструкция. Платы печатные. Требования к конструированию.
23. ГОСТ 25347-82. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.
24. ГОСТ 26883-86. Внешние воздействующие факторы. Термины и определения.
25. ГОСТ 16962-71. Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний.

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

4. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
5. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МФ МГТУ.
6. <http://mzg.ipmnet.ru/ru/> – Журнал "Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа".
7. <http://www.techgidravlika.ru/> – образовательный ресурс с учебными и учебно-методическими материалами по гидравлике.
8. <http://www.msfu.ru/info/cdo/> – сайт СДО МГТУ (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 - 7	Л, Пз, Дз, Р, Кр
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 7	Л, Пз, Дз, Р, Кр
3	Электронная библиотечная система «Юрайт» biblio-online.ru		Л, Пз, Дз, Р, Кр
4	Электронный каталог библиотеки МФМГТУ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1 - 7	Л, Пз, Дз, Р, Кр
5	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 - 7	Л, Пз, Дз, Р, Кр
6	Носители информации (диски, флешки)	1 - 7	Л, Пз, Дз, Р, Кр
8	Видеофильмы	1 - 7	Л

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем
	Задание и формы бланков для выполнения работ, таблицы	1 - 7	Л, Пз,
	Перечень нормативной документации и справочной литературы	1 - 7	Л, Пз,

5.4 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

1. Основные этапы разработки ЭА. Поколения ЭА и её конструктивно - технологические особенности. Место технологических процессов при проектировании ЭА.
2. Единая система конструкторской документации. Единая система технологической документации.

3. Конструктивная иерархия элементов, узлов, устройств, систем.
4. Характеристика типов производства. Виды и структура технологических процессов производства изделий в приборостроении.
5. Методы обработки и формообразования материалов при производстве электронной аппаратуры. Качество поверхности изделий.
6. Технологическая подготовка производства. Понятие о технологичности изделий. Количественная оценка технологичности конструкции электронной аппаратуры. Анализ и расчёт технологичности.
7. Схемы и виды сборки. Подвижные и неподвижные соединения.
8. Технология электромонтажных работ. Печатный монтаж. Виды и материалы печатных плат. Основы технологии изготовления печатных плат.
9. Технологический процесс изготовления печатных плат методом фотопечати.
10. Технологический процесс изготовления печатных плат методом трафаретной печати.
11. Изготовление многослойных печатных плат
12. Гибкие и жёстко-гибкие печатные платы.
13. Технологический процесс изготовления рельефных печатных плат.
14. Субтрактивные технологии изготовления печатных плат.
15. Аддитивные технологии изготовления печатных плат.
16. Сборка навесных ЭРЭ и ИМС. Групповые методы пайки. Метод погружения. Пайка волной припоя.
17. Поверхностный монтаж ЭРЭ и ИМС.
18. Селективная сборка компонентов печатной платы.
19. Формирование групп технологических операций по назначению и месту в технологическом процессе изготовления ИМС: заготовительные процессы, обрабатывающая группа, сборочно-контрольная группа.
20. Технология полупроводниковых ИМС.
21. Методы получения тонких плёнок ИМС.
22. Технология изготовления тонкоплёночных ИМС, ГИС (подложки; элементы; методы формирования конфигураций тонкоплёночных элементов).
23. Технологии изготовления толстоплёночных ИМС, ГИС (подложки; элементы; методы формирования конфигураций толстоплёночных элементов).
24. Технология быстрого прототипирования - RP технология (3D- технология).
25. Основные методы 3D технологий.
26. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы.
27. RFID-технология. Применение RFID-технологии в сборочно-монтажных работах ЭА.
28. Характеристика компонентов гибких производственных систем.
29. Уровни и состав информационных и управляющих функций гибких производственных систем.
30. Внешние факторы, влияющие на работоспособность электронной аппаратуры.
31. Технический контроль как составная часть технологического процесса изготовления изделия. Методы анализа точности и качества производства.
32. Технология испытаний приборов. Виды испытательных воздействий.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1.	Специализированный класс ЭВМ для обучения, контроля знаний и освоения методов расчетов по основным разделам дисциплины и самостоятельной работы обучающихся Ауд. (по отдельному расписанию)	Класс ЭВМ на 30 посадочных мест с выходом в локальную сеть университета и Интернет. Мультимедийное оборудование: – мультимедийный проектор; – экран.	2 - 7	Л, Пз, Р, Кр
2.	Класс ЭВМ на 20 посадочных мест с выходом в локальную сеть университета и Интернет.	Приборы, образцы компонентов изделий электронной техники и компьютеры для проведения Пз, Лр	2 - 7	Пз,

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень

- мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
 - Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
 - Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в пред сессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
 - Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
 - Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

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

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

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

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

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

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

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

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

Необходимо строго следовать графика 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 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 курса.

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 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.