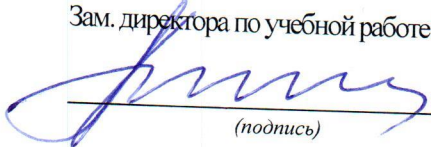


Космический факультет

Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения (К2)

«УТВЕРЖДАЮ»

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


(подпись) (Макуев В.А.)

« 29 » апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ
УПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление подготовки

27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность подготовки

«Системы и технические средства автоматизации и управления»

Квалификация выпускника

бакалавр

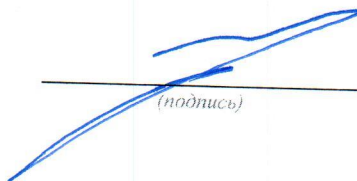
Форма обучения	– очная
Срок освоения	– 4 года
Курс	– 1У
Семестры	– УП
Трудоемкость дисциплины:	– 6 зачетных единиц
Всего часов	– 216 час.
Из них:	
Переаттестовано	– ____ час.
Аудиторная работа	– 90 час.
Из них:	
Лекции	– 36 час.
Практические занятия	– 18 час.
Лабораторные работы	– 36 час.
Самостоятельная работа	– 126 час.
Формы промежуточной аттестации:	
Дифференциальный зачет	– 7 семестр

Мытищи, 2019 г.

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

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

(должность, ученая степень, ученое звание)

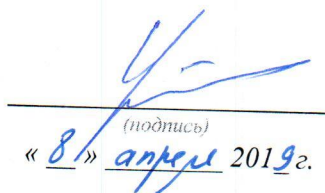

(подпись)

Удалов М.Е.

(Ф.И.О.)

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

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 8 » апреля 2019 г.

Уткин Г.С.

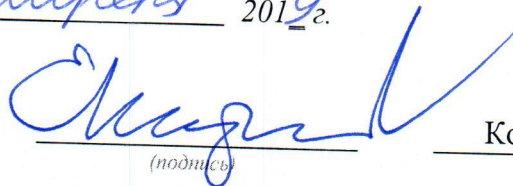
(Ф.И.О.)

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.

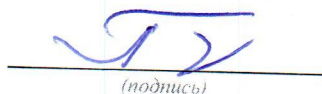
(Ф.И.О.)

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)

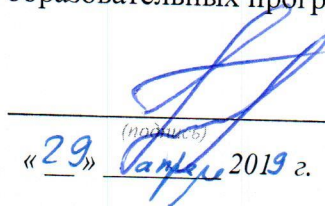
Поярков Н.Г.

(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.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
1.1. Цель освоения дисциплины	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1. Тематический план	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	9
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	10
3.2.2. Практические занятия и семинары	11
3.2.3. Лабораторные работы	11
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	12
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	12
3.3.2. Рефераты	12
3.3.3. Контрольные работы	13
3.3.4. Рубежный контроль	13
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы	13
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа	13
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	14
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	14
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	16
5.1.3. Нормативные документы	17
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	18
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
5.3. Раздаточный материал	19
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	22
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	26
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» направленности подготовки «Системы и технические средства автоматизации и управления» для учебной дисциплины «Основы конструирования приборов управления и технологической подготовки их производства»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы.	Всего часов
Б1.В.09	Основы конструирования приборов управления и технологической подготовки их производства. Организация проектирования электронной аппаратуры. Основные понятия в области производственных и технологических процессов. Системный подход при конструировании электронной аппаратуры. Математическая модель конструкции. Конструкторская документация. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры. Влияние условий эксплуатации на конструкцию электронной аппаратуры. Характеристика типов производства. Виды и структура технологических процессов производства изделий в приборостроении. Технологическая подготовка производства. Отработка конструкций на технологичность. Основы технологий изготовления интегральных микросхем. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении. Автоматизация технологических процессов. Методы анализа точности производства приборов.	216

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель преподавания курса «Основы конструирования приборов управления и технологической подготовки их производства», входящего в часть блока Б1, формируемую участниками образовательных отношений, состоит в освоении знаний по основным разделам данной дисциплины и применении их при решении прикладных задач для обеспечения всесторонней подготовки в рамках квалификации бакалавра и создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков, необходимых при осуществлении взаимодействия проектной и производственной организаций.

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:

Научно-исследовательская деятельность:

- изучать в рамках задач, решаемых по специальности, научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по развитию технологии производства электронных схем, их элементов, их несущих конструкций, а также технического, программного и методического обеспечений процессов их изготовления, обслуживания и утилизации;
- делать выводы из этой информации в порядке проведения экспериментов и испытаний;
- готовить отчёты по выполненным работам и обзоры по их темам, разрабатывать план и порядок исследования сложных производственных систем.

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

- **ОПК-8** – способность использовать нормативные документы в своей деятельности;
- **ПК-3** – готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

По компетенции **ОПК-8** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- порядок разработки конструкций электронной аппаратуры и технологических процессов её изготовления;
- состав конструкторско-технологической документации применительно к специфике проекта;

УМЕТЬ:

- выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- составлять проектные документы для задач проектирования радиоэлектронных средств (РЭС);
- проводить расчёты параметров РЭС;

ВЛАДЕТЬ:

- навыками работы с нормативными документами, документами ЕСКД и ЕСТД, оформления технической документации по ЕСКД и ЕСТД;
- навыками работы в САПР проектирования печатных плат;
- навыками получения проектной документации согласно действующим стандартам с использованием средств САПР.

По компетенции **ПК-3** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники;
- место и возможности современных информационных технологий при проектировании отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.

УМЕТЬ:

- проводить расчёты в рамках технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;
- корректно излагать результаты расчётов в рамках технико-экономического обоснования про-актов создания систем и средств автоматизации и управления, делать выводы из них применительно к оценке того или иного проектного решения;

ВЛАДЕТЬ:

- навыками работы с программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей;
- навыками работы с программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

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

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть Блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Математическая статистика». Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: «Разработка технической документации», «Исследования и комплексные испытания», «Организация и администрирование НИИР и НИОКР».

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 6 з.е., в академических часах – 216 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	5
Общая трудоемкость дисциплины:	216	-	216
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	90	-	90
Лекции (Л)	36	-	36
Практические занятия (Пз)	18	-	18
Лабораторные работы (Лр)	36	-	36
Самостоятельная работа обучающихся:	126	-	126
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 18	9	-	9
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 9	4	-	4
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 4	8	-	8
Написание рефератов (Р) – 1	3	-	3
Выполнение расчётно-графических работ (РГР) или домашних заданий (Дз) - 2	27	-	18
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	75	-	75
Форма промежуточной аттестации	ДЗач	-	ДЗач

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 или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Р	№ Дз	Др часов	
7 семестр									
1.	Организация проектирования электронной аппаратуры. Основные понятия в области производственных и технологических процессов.	ОПК-8, ПК-3	4	1	-	-	1	75	18/30
2.	Системный подход при конструировании ЭА. Математическая модель конструкции.	ОПК-8, ПК-3	4	2	-	-			
3.	Конструкторская документация. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры. Влияние условий эксплуатации на конструкцию электронной аппаратуры.	ОПК-8, ПК-3	4	3	1	-			
4.	Характеристика типов производства. Виды и структура технологических процессов производства изделий в приборостроении.	ОПК-8, ПК-3	4	4	-	1	-	24/40	
5.	Технологическая подготовка производства. Оработка конструкций на технологичность.	ОПК-8, ПК-3	4	5	2		-		
6.	Основы технологий изготовления интегральных микросхем.	ОПК-8, ПК-3	4	6	-		-		
7.	Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении.	ОПК-8, ПК-3	4	7	3	-	2	18/30	
8.	Автоматизация технологических процессов.	ОПК-8, ПК-3	4	8	4	-			
9.	Методы анализа точности производства приборов.	ОПК-8, ПК-3	4	9	-	-			
	ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 5 семестре								60/100

№ п/п	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Р	№ Дз	Др часов	
7 семестр									
	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт)								
	ИТОГО								60/100

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

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 90 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

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

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

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 36 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	1. Организация проектирования электронной аппаратуры. Основные понятия в области производственных и технологических процессов. Основные понятия в области производственных и технологических процессов. Стадии разработки, состав конструкторской и технологической документации. Стандарты ЕСКД, ЕСТД.	4
2		
3	2. Системный подход при конструировании ЭА. Математическая модель конструкции. Виды работ конструктора. Методы анализа вариантов конструкции. Генерация новых вариантов конструкции: диаграмма и матрица идей при выборе конструкции блока, методы инверсии и др. Функциональная математическая модель конструкции.	4
4		
5	3. Конструкторская документация. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры. Модульный принцип конструирования, конструктивная иерархия элементов, узлов и устройств. Стандартизация конструкций. Типовые конструкции ЭА. Основы взаимозаменяемости. Компоновка типовых элементов конструкции. Размещение	4

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
6	и трассировка элементов ЭА. Характеристика видов электрических соединений ЭА. Влияние условий эксплуатации на конструкцию электронной аппаратуры. Использование ЭВМ при конструировании и производстве ЭА.	
7	4. Характеристика типов производства. Виды и структура технологических процессов производства изделий в приборостроении. Характеристика типов производства. Виды и этапы разработки технологических процессов. Технологические процессы производства изделий в приборостроении. Обеспечение стабильности и надежности технологических процессов.	4
8		
9	5. Технологическая подготовка производства. Оработка конструкций на технологичность. Понятие о технологичности изделий. Технологическая подготовка производства, ЕСТПП. Характеристика показателей технологичности конструкций узлов и блоков ЭА. Методика определения базовых (нормативных) показателей технологичности конструкций узлов и блоков ЭА.	4
10		
11	6. Основы технологий изготовления интегральных микросхем. Формирование групп технологических операций по назначению и месту в технологическом процессе изготовления ИМС: заготовительные процессы, обрабатывающая группа, сборочно-контрольная группа. Основы конструктивно-технологической микроминиатюризации ИМС на примере элементов биполярных ИМС. Основы технологий изготовления интегральных микросхем: технология получения полупроводниковых, тонкопленочных, толстопленочных, гибридных, функциональных ИМС.	4
12		
13	7. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении. Схемы и виды сборки. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении: проводной, печатный, поверхностный монтаж. Особенности технологии изготовления многослойных ПП и печатных плат для поверхностного монтажа. Использование САПР для трассировки проводников печатных плат на примере программного пакета KiCAD.	4
14		
15	8. Автоматизация технологических процессов. Автоматизация технологических процессов приборостроения. Основные направления автоматизации технологических процессов, промышленные роботы, роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования приборов.	4
16		
17	9. Методы анализа точности производства приборов. Методы анализа точности производства. Статистический и расчетно-аналитический методы, метод многофакторного планируемого эксперимента. Основы оптимизации технологических процессов.	4
18		

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 18 часов

Проводится 7 практических занятий по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Типовые конструкции электронных блоков. Этапы проектирования электронного блока. Конструктивная иерархия унифицированных элементов, узлов и блоков. Система несущих конструкций серии 482, 6 мм. Требования, предъявляемые к электромонтажу. Печатный монтаж. Объёмный монтаж.	2	1, 2, 3	сДз
2	Источники тепла и законы теплопередачи. Источники тепла и тепловые воздействия. Тепловые модели электронных блоков. Способы охлаждения электронных блоков. Теплопроводность. Излучение. Конвекция.	2	1, 2, 3	сДз
3	Расчёт теплового режима. Расчёт теплового режима блока при заданном расходе воздуха. Расчёт теплового режима блока с реальным вентилятором. Расчёт теплового режима блока в герметичном корпусе. Расчёт теплового режима блока в перфорированном корпусе. Расчёт температуры теплонагруженных элементов при естественном охлаждении.	4	4, 5, 6	зР
4	Передача сигналов в длинной линии связи. Дифференциальные уравнения линии связи в комплексной форме и их решение для линии связи с потерями. Стационарный режим в линии связи без потерь. Входное сопротивление длинной линии связи. Передача сигнала в согласованной линии связи. Отражение сигналов в несогласованной линии связи. Разомкнутая и замкнутая линия связи. Волновод. Переходные процессы в длинной линии связи.	4	4, 5, 6	зР
5	Расчёт параметров проводных линий связи. Линии связи на объёмных проводниках. Печатные линии связи. Одиночные проводники. Расчёт взаимоиндуктивности.	2	4, 5, 6	зР
6	Паразитные процессы в электронных устройствах. Помехи и паразитные элементы. Эквивалентная схема типового канала связи. Параллельная паразитная связь. Последовательная паразитная связь. Паразитная связь через посторонний провод. Блуждающие токи. Паразитные связи через цепи питания. Фильтры в цепях питания постоянного тока.	2	8, 9	сДз
7	Электромагнитное экранирование. Экранирующие функции. Формы электромагнитных экранов. Электромагнитная волна на границе двух материалов. Физические основы экранирования. Расчёт эффективности экранирования магнитного поля. Влияние неоднородностей на эффективность экранирования магнитных полей. Экранирование катушек индуктивности. Экранирование проводов. Влияние заземления на уровень помех.	2	8, 9	сДз

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (Лр) – 36 часов

Выполняются 4 лабораторные работы по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	«Создание библиотек электрических элементов и посадочных мест в среде проектирования KiCAD»	9	3	зЛр
2	«Создание изображения электрического элемента и посадочного места к нему в среде проектирования KiCAD»	9	5	зЛр
3	«Построение изображения электрической схемы согласно требованиям ГОСТ в среде проектирования KiCAD»	9	7	зЛр

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
4	«Построение изображения печатной платы согласно требованиям ГОСТ в среде проектирования KiCAD»	9	8	зЛр

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- 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 – 126 часов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 9 часов.
2. Подготовку к практическим занятиям – 4 часа.
3. Подготовку к лабораторным работам – 8 часов.
4. Написание реферата – 3 часа.
5. Выполнение домашних заданий – 27 час.
6. Выполнение других видов самостоятельной работы – 75 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) – 27 ЧАСОВ

Выполняются 2 домашних задания по следующим темам:

№ Дз	Тема домашнего задания	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	«Конструирование приборов управления»	15	1-3	сДз
2	«Технология производства приборов управления»	12	7-9	сДз

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 3 ЧАСА

Выполняется 1 реферат. Рекомендуются следующие примерные темы реферата:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
1	«Технология изготовления полупроводниковых интегральных микросхем»	3	4, 5, 6
2	«Технология изготовления тонкоплёночных интегральных микросхем»		
3	«Технология изготовления толстоплёночных интегральных микросхем»		
4	«Технология изготовления гибридных интегральных микросхем»		
5	«Технология изготовления функциональных интегральных микросхем»		

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем, часов	Раздел дисциплины
6	«Проводной монтаж в приборостроении»		
7	«Печатный монтаж в приборостроении»		
8	«Поверхностный монтаж в приборостроении»		
9	«Задача трассировки элементов электронной аппаратуры»		
10	«Задача размещения элементов электронной аппаратуры»		
11	«Задача компоновки конструктивных узлов электронной аппаратуры»		
12	«Дифференциальный метод оценки технического уровня продукции»		
13	«Комплексная оценка технического уровня продукции»		
14	«Интегральная оценка технического уровня продукции»		
15	«Смешанная оценка технического уровня продукции»		
16	«Экспертная оценка качества продукции»		
17	«Заготовительная группа процессов в производстве полупроводниковых интегральных схем»		
18	«Обрабатывающая группа процессов в производстве полупроводниковых интегральных схем»		
19	«Сборочно-контрольная группа процессов в производстве полупроводниковых интегральных схем»		

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 0 часов

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 часов

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 75 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.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции или их части	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1-3	Защита лабораторной работы №1	ОПК-8, ПК-3	9/14
2	1-3	Проверка домашнего задания №1	ОПК-8, ПК-3	9/15
3	1-3	Контроль посещаемости	-	0/1
Всего за модуль				18/30
1	4-6	Защита лабораторной работы №2	ОПК-8, ПК-3	9/14
2	4-6	Проверка реферата	ОПК-8, ПК-3	15/24
3	4-6	Контроль посещаемости	-	0/2
Всего за модуль				24/40
1	7-9	Защита лабораторной работы №3,	ОПК-8, ПК-3	4/7
2	7-9	Защита лабораторной работы №4	ОПК-8, ПК-3	4/7
3	7-9	Проверка домашнего задания №2	ОПК-8, ПК-3	10/15
4	7-9	Контроль посещаемости	-	0/1
Всего за модуль				18/30
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	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
5	1 - 9	Дифференцированный зачёт	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. 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.
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/109513> (дата обращения: 22.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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/41019> (дата обращения: 22.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бабич, Н.П. Основы цифровой схемотехники: учебное пособие / Н.П. Бабич, И.А. Жуков. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 480 с. — ISBN 978-5-94120-115-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60977> (дата обращения: 22.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Практические расчеты при конструировании электронных устройств / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, С.В. Складов, 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/104964> (дата обращения: 22.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

6. KiCAD: начало работы с KiCAD [электронный ресурс]: Краткое руководство для освоения основных принципов успешной разработки печатных плат электронных устройств в системе автоматизированного проектирования KiCad. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. — Электрон. дан. (файл .pdf), 2015 г. — Режим доступа: https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/getting_started_in_kicad/getting_started_in_kicad.pdf - Загл. с экрана.
7. KiCAD: KiCAD [электронный ресурс]: Справочное руководство. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. — Электрон. дан. (файл .pdf), 2016 г. — Режим доступа: <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/kicad/kicad.pdf> - Загл. с экрана.
8. KiCAD: Eeschema [электронный ресурс]: Руководство пользователя. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. — Электрон. дан. (файл

- .pdf), 2019 г. – Режим доступа: <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/eeschema/ee-schema.pdf> - Загл. с экрана.
9. KiCAD: Pcbnew [электронный ресурс]: Руководство пользователя. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2019 г. – Режим доступа: <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/pcbnew/pcbnew.pdf> - Загл. с экрана.
 10. KiCAD: CvPcb [электронный ресурс]: Руководство пользователя. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2019 г. – Режим доступа: <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/cvpcb/cvpcb.pdf> - Загл. с экрана.
 11. KiCAD: GerbView [электронный ресурс]: Руководство пользователя. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2019 г. – Режим доступа: <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/gerbview/gerbview.pdf> - Загл. с экрана.
 12. KiCAD: Pl_editor [электронный ресурс]: Руководство пользователя. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2019 г. – Режим доступа: https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/pl_editor/pl_editor.pdf - Загл. с экрана.
 13. KiCAD: Модуль экспорта IDF [электронный ресурс]: Руководство пользователя. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2016 г. – Режим доступа: https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/idf_exporter/idf_exporter.pdf - Загл. с экрана.
 14. KiCAD: Плагины KiCAD [электронный ресурс]: Система плагинов KiCAD. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2016 г. – Режим доступа: <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/plugins/plugins.pdf> - Загл. с экрана.
 15. KiCAD: PCB Calculator [электронный ресурс]: Справочное руководство. Документ можно распространять и/или изменять в соответствии с правилами лицензии GNU General Public License версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License версии 3.0 или более поздней. – Электрон. дан. (файл .pdf), 2019 г. – Режим доступа: https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/pcb_calculator/pcb_calculator.pdf - Загл. с экрана.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

16. ГОСТ Р 53432-2009 Платы печатные. Общие технические требования к производству. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200075975> - Загл. с экрана.
17. ГОСТ Р 50562-93 Оригиналы и фотошаблоны печатных плат. Общие требования к типовым технологическим процессам изготовления. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200027684> - Загл. с экрана.

18. ГОСТ Р 53386-2009 Платы печатные. Термины и определения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200074481/> - Загл. с экрана.
19. ГОСТ Р 53429-2009 Платы печатные. Основные параметры конструкции. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200075977> - Загл. с экрана.
20. ГОСТ 23664-79 Платы печатные. Получение монтажных и подлежащих металлизации отверстий. Требования к типовым технологическим процессам (с Изменениями N1, 2). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200012281/> - Загл. с экрана.
21. ГОСТ 23752-79 (СТ СЭВ 2742-80, СТ СЭВ 2743-80) Платы печатные. Общие технические условия (с Изменениями N1-5). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200016377> - Загл. с экрана.
22. ГОСТ 26246.2-89 (МЭК 249-2-2-85) Материал электроизоляционный фольгированный экономичного сорта для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим. Технические условия (с Изменениями N1, 2). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011691> - Загл. с экрана.
23. ГОСТ 26246.3-89 (МЭК 249-2-3-87) Материал электроизоляционный фольгированный нормированной горючести для печатных плат на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим. Технические условия (с Изменением N1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011694> - Загл. с экрана.
24. ГОСТ 26246.8-89 (МЭК 249-2-8-87) Пленка полиэфирная фольгированная для гибких печатных плат. Технические условия (с Изменением N1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200011713/> - Загл. с экрана.
25. ГОСТ 27716-88 Фотошаблоны печатных плат. Общие технические условия. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200016782/> - Загл. с экрана.
26. ГОСТ 29106-91 Приборы полупроводниковые. Микросхемы интегральные. Часть 1. Общие положения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200015858> - Загл. с экрана.
27. ГОСТ 29107-91 Приборы полупроводниковые. Микросхемы интегральные. Часть 2. Цифровые интегральные схемы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200015861> - Загл. с экрана.
28. ГОСТ 29108-91 Приборы полупроводниковые. Микросхемы интегральные. Часть 3. Аналоговые интегральные схемы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200015867/> - Загл. с экрана.
29. ГОСТ 29109-91 Приборы полупроводниковые. Микросхемы интегральные. Часть 4. Интерфейсные интегральные схемы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200015868> - Загл. с экрана.
30. ГОСТ 30350-96 Микросхемы интегральные аналоговые. Общие требования к измерительной аппаратуре и условиям измерения электрических параметров. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200017470> - Загл. с экрана.
31. ГОСТ Р 54844-2011 Микросхемы интегральные. Основные размеры. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095088/> - Загл. с экрана.
32. ГОСТ Р 55893-2013 Микросхемы интегральные. Основные параметры. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107798/> - Загл. с экрана.
33. ГОСТ Р 57435-2017 Микросхемы интегральные. Термины и определения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200144923> - 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.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГУЛ.
3. <http://www.msfu.ru/info/cdo/> – сайт СДО МГУЛ (для зарегистрированных пользователей).
4. <https://docs.kicad-pcb.org/5.1.5/ru/> - сайт документации к среде проектирования KiCAD

(русский язык).

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)	1-9	Л, Лр, Пз, Дз, Р
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Лр, Дз Р
3	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Лр, Дз, Р
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)	1-9	Л, Лр, Дз, Р

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины раздаточный материал не используется.

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Раздел 1. Организация проектирования электронной аппаратуры. Основные понятия в области производственных и технологических процессов.

1. Стадии разработки электронной аппаратуры.
2. Этапы эскизного проектирования.
3. Этапы технического проекта.

Раздел 2. Системный подход при конструировании ЭА. Математическая модель конструкции.

3. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к конструкции ЭА.
4. Эксплуатационные требования, предъявляемые к конструкции ЭА.
5. Экономические требования, предъявляемые к конструкции ЭА.

6. Иерархия элементов, узлов и устройств при использовании модульного принципа в конструировании.
7. Стандартизация при модульном конструировании.
8. Модули нулевого уровня.
9. Виды микросхем.
10. Микросборки.
11. Модули первого уровня.
12. Модули второго уровня.
13. Модули третьего уровня.

Раздел 3. Конструкторская документация. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры. Влияние условий эксплуатации на конструкцию электронной аппаратуры.

14. Климатические внешние воздействующие факторы.
15. Механические внешние воздействующие факторы.
16. Радиационные внешние воздействующие факторы.
17. Классификация радиоэлектронной аппаратуры по объектам установки.
18. Тактико-технические требования, предъявляемые к конструкции ЭА.
19. Единая система конструкторской документации.
20. Единая система технологической документации.
21. Схемная документация. Виды и назначения схем.
22. Показатели конструкции электронной аппаратуры.

Раздел 4. Характеристика типов производства. Виды и структура технологических процессов производства изделий в приборостроении.

23. Виды технологических процессов.
24. Основные этапы сборки электронного узла.
25. Разработка схемы сборки электронного узла.
26. Примерный маршрутный технологический процесс сборки модуля первого уровня.

Раздел 5. Технологическая подготовка производства. Отработка конструкций на технологичность.

27. Анализ и расчёт технологичности электронного узла.
28. Порядок детализации выполнения операции.

Раздел 6. Основы технологий изготовления интегральных микросхем.

29. Основные этапы изготовления полупроводников интегральных микросхем.
30. Изготовление монокристалла полупроводникового материала.
31. Получение пластин полупроводникового материала.
32. Изготовление фотошаблонов.
33. Принцип построения полупроводниковой микросхемы.
34. Легирование в изготовлении интегральных микросхем.
35. Основные этапы процесса фотолитографии.
36. Тонкоплёночная технология.
37. Тонкоплёночные коммутационные платы для микросборок.
38. Толстоплёночная технология.
39. Толстоплёночные коммутационные платы для микросборок.

Раздел 7. Технология сборочно-монтажных работ в приборостроении.

- 40. Проводной монтаж.
- 41. Печатный монтаж.
- 42. Поверхностный монтаж.
- 43. Конструктивные характеристики печатных плат.
- 44. Электрические характеристики печатных плат.
- 45. Фотошаблоны.
- 46. Односторонние печатные платы.
- 47. Двусторонние печатные платы.
- 48. Многослойные печатные платы.

Раздел 8. Автоматизация технологических процессов.

- 49. Создание чертежа электрической схемы в программном пакете KiCAD.
- 50. Создание чертежа печатной платы в программном пакете KiCAD.
- 51. Формирование экспортного набора данных в программном пакете KiCAD.

Раздел 9. Методы анализа точности производства приборов.

- 52. Точность параметров электронной аппаратуры.
- 53. Методы оценки точности параметров электронной аппаратуры.
- 54. Методы получения заданной точности.
- 55. Качество поверхности деталей.

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, лабораторные работы, ауд. 336, 332	Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет, пакеты прикладных программ. Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью. Мультимедийное оборудование: – мультимедийный проектор; – экран.	1-9	Л, Лр, Пз
2.	Самостоятельная работа, библиотека	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов, читальный зал; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.	1-9	Дз, Р

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой 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 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 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.