



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»

**Общий факультет (Фрязино)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.  
Фрязино

\_\_\_\_\_ Макарова Л.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств**

Читающее подразделение	<b>базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств</b>
Направление	<b>11.04.01 Радиотехника</b>
Направленность	<b>Радиоволновые технологии</b>
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 з.е.</b>

**Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам**

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	3	108	16	0	16	40	2,35	33,65	Экзамен

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Цитович Алексей Александрович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.01 Радиотехника

направленность: «Радиоволновые технологии»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щербаков Сергей Владиленович \_\_\_\_\_

---



---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

**базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись Расшифровка подписи

---



---



---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

**базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись Расшифровка подписи

---



---



---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

**базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись Расшифровка подписи

---



---



---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись Расшифровка подписи

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника с учетом специфики направленности подготовки – «Радиоволновые технологии».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.01 Радиотехника
Направленность:	Радиоволновые технологии
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	3 з.е. (108 акад. час.).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

**ПК-2** - Разработка радиоэлектронных комплексов и систем

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### **ПК-2 : Разработка радиоэлектронных комплексов и систем**

##### **ПК-2.1 : Разработка и согласование технических заданий на конструирование радиоэлектронных средств**

###### **Знать:**

- Отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области конструирования радиоэлектронных средств
- Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности и порядок работы в них
- Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативно-техническая документация в области конструирования радиоэлектронных средств
- Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования радиоэлектронных средств
- Технология управления данными об изделии в цифровом виде (PDM-системы)
- Порядок работы с электронным архивом патентной документации
- Методы защиты передаваемой конфиденциальной информации
- Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
- Методы и принципы конструирования радиоэлектронных средств
- Современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи

###### **Уметь:**

- Производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации
- Обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования радиоэлектронных средств
- Формулировать цели и задачи конструирования радиоэлектронных средств
- Разрабатывать технические требования к конструируемым радиоэлектронным средствам

- Разрабатывать технико-экономические требования к конструируемым радиоэлектронным средствам
- Разрабатывать требования и нормы по видам обеспечения радиоэлектронных средств для достижения заданной эффективности в процессе их эксплуатации
- Разрабатывать специальные требования к конструируемым радиоэлектронным средствам
- Оформлять документацию на техническое задание с применением прикладных компьютерных программ для создания текстовых документов

**Владеть:**

- Поиск новых технических решений для конструирования радиоэлектронных средств
- Мониторинг рынка новых продуктов и технологий в области радиоэлектронных средств
- Анализ вариантов конструкций радиоэлектронных средств на основе синтеза данных научно-технической литературы и накопленного опыта
- Установление конструктивных требований к проектируемым радиоэлектронным средствам
- Установление требований к разработке средств обеспечения испытаний и моделирования радиоэлектронного средства, в том числе средств имитации, объективного контроля и обеспечения испытаний на стойкость, электромагнитную совместимость, помехозащищенность, защищенность от электромагнитных излучений
- Установление требований к документам конструируемого радиоэлектронного средства
- Оценка технических предложений и технических заданий на конструирование радиоэлектронных средств

**ПК-2.2 : Конструирование радиоэлектронных комплексов и систем и их сопровождение на этапах производства****Знать:**

- Состав и содержание конструкторской документации на различных этапах создания радиоэлектронных комплексов и систем
- Компьютерные технологии и прикладные программы конструирования радиоэлектронных комплексов и систем: наименования, возможности и порядок работы в них
- САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них
- Основы алгоритмизации и программирования
- Методики построения математических и компьютерных моделей конструкций радиоэлектронных комплексов и систем
- Принципы, методы и средства выполнения конструкторских расчетов составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Методы определения себестоимости продукции и затрат на эксплуатацию
- Порядок проведения работ по каталогизации продукции для федеральных государственных нужд
- Требования стандартов ЕСКД к оформлению конструкторской документации
- Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
- Методы конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Схемотехника
- Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
- Основные технологические процессы производства радиоэлектронных средств

**Уметь:**

- Выполнять поиск данных о составных частях радиоэлектронных комплексов и систем в электронных справочных системах и библиотеках
- Рассчитывать себестоимость конструкций радиоэлектронных комплексов и систем и затраты на их эксплуатацию

- Планировать порядок разработки моделей конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Осуществлять компьютерное моделирование конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы с использованием САД-систем
- Выполнять расчеты конструктивных параметров составных частей радиоэлектронного комплекса и системы с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации конструирования так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
- Рассчитывать показатели качества конструкций радиоэлектронных комплексов и систем с использованием САЕ-систем
- Выполнять экономические расчеты и производить технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных комплексов и систем
- Разрабатывать и оформлять проектную и рабочую конструкторскую документацию на радиоэлектронные комплексы и системы с использованием прикладных программ

#### **Владеть:**

- Сбор и анализ информации для формирования исходных данных для конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Разработка эскизного проекта радиоэлектронных комплексов и систем
- Оценка надежности конструкций радиоэлектронного комплекса и системы
- Оценка технологичности радиоэлектронных комплексов и систем
- Оптимизация конструкций радиоэлектронного комплекса и системы
- Технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости конструкций радиоэлектронных комплексов и систем и затрат на их эксплуатацию
- Сравнение технико-экономических характеристик конструкций радиоэлектронных комплексов и систем с аналогами
- Разработка технического проекта радиоэлектронных комплексов и систем
- Разработка рабочей конструкторской документации на радиоэлектронные комплексы и системы
- Каталогизация продукции для федеральных государственных нужд
- Анализ и уточнение технического задания на разработку радиоэлектронных комплексов и систем
- Разработка и анализ вариантов конструкций радиоэлектронных комплексов и систем на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции
- Настройка прикладных программ, используемых для конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Создание математических моделей конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Компьютерное моделирование конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Расчеты теплообмена в конструкциях составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Расчеты электромагнитной совместимости электронных элементов в конструкциях составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Прочностной расчет конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы

### **ПК-2.3 : Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требованиям нормотивно-технической документации**

#### **Знать:**

- Способы настройки составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Методы обработки результатов измерений и испытаний с использованием средств вычислительной техники
- Технологии автоматической обработки информации

- Возможности и правила эксплуатации компьютерных измерительных систем для электрорадиоизмерений

**Уметь:**

- Настраивать составные части радиоэлектронных комплексов и систем с использованием компьютерно-измерительных систем

- Создавать отчетную документацию по результатам проверки соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требованиям нормативно-технической документации с использованием прикладных программ

**Владеть:**

- Подготовка предложений по улучшению конструкции, повышению надежности, внесению изменений в техническую документацию

- Формирование отчетной документации по результатам работ

**ПК-2.4 : Организационно-методическое обеспечение проектно-конструкторских разработок радиоэлектронных средств**

**Знать:**

- Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах создания радиоэлектронных средств

- Технология управления данными об изделии в цифровом виде (PDM-системы)

- Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них

- Основы экономики и организации производства

- Основы труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ

- Электронные методы контроля работы подчиненных

- Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении

- Прикладные программы для составления планов работы

- Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них

**Уметь:**

- Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов

- Просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами

- Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам

- Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ

**Владеть:**

- Планирование последовательности проведения работ по конструированию радиоэлектронных средств

- Обеспечение рациональной организации рабочих мест

- Организация и контроль ведения технической и отчетной документации

**УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

**УК-1.1 : Осваивает методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации**

**Знать:**

- заполнить

**Уметь:**

- заполнить

**Владеть:**

- заполнить

**УК-1.2 : Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации**

**Знать:**

- заполнить

**Уметь:**

- заполнить

**Владеть:**

- заполнить

**УК-1.3 : Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий**

**Знать:**

- заполнить

**Уметь:**

- заполнить

**Владеть:**

- заполнить

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

**Знать:**

- Компьютерные технологии и прикладные программы конструирования радиоэлектронных комплексов и систем: наименования, возможности и порядок работы в них
- Основные технологические процессы производства радиоэлектронных средств
- Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
- САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них
- Принципы, методы и средства выполнения конструкторских расчетов составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Методики построения математических и компьютерных моделей конструкций радиоэлектронных комплексов и систем
- Основы алгоритмизации и программирования
- Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Требования стандартов ЕСКД к оформлению конструкторской документации
- Состав и содержание конструкторской документации на различных этапах создания радиоэлектронных комплексов и систем
- Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Схемотехника
- Методы конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
- Методы определения себестоимости продукции и затрат на эксплуатацию
- Основы труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ
- Основы экономики и организации производства
- Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
- Электронные методы контроля работы подчиненных



- Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них
- Прикладные программы для составления планов работы
- Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении
- Методы обработки результатов измерений и испытаний с использованием средств вычислительной техники
- Способы настройки составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Порядок проведения работ по каталогизации продукции для федеральных государственных нужд
- Технологии автоматической обработки информации
- Технология управления данными об изделии в цифровом виде (PDM-системы)
- Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах создания радиоэлектронных средств
- Возможности и правила эксплуатации компьютерных измерительных систем для электрорадиоизмерений
- Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности и порядок работы в них
- Современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи
- заполнить
- заполнить
- Методы защиты передаваемой конфиденциальной информации
- Порядок работы с электронным архивом патентной документации
- Методы и принципы конструирования радиоэлектронных средств
- Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
- Отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области конструирования радиоэлектронных средств
- Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования радиоэлектронных средств
- Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативно-техническая документация в области конструирования радиоэлектронных средств
- Технология управления данными об изделии в цифровом виде (PDM-системы)
- заполнить

**Уметь:**

- Настраивать составные части радиоэлектронных комплексов и систем с использованием компьютерно-измерительных систем
- Выполнять расчеты конструктивных параметров составных частей радиоэлектронного комплекса и системы с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации конструирования так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
- Осуществлять компьютерное моделирование конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы с использованием САД-систем
- заполнить
- заполнить
- заполнить
- Разрабатывать и оформлять проектную и рабочую конструкторскую документацию на радиоэлектронные комплексы и системы с использованием прикладных программ
- Создавать отчетную документацию по результатам проверки соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требованиям нормативно-технической документации с использованием прикладных программ
- Рассчитывать показатели качества конструкций радиоэлектронных комплексов и систем с использованием САЕ-систем
- Выполнять экономические расчеты и производить технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных комплексов и систем

- Планировать порядок разработки моделей конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Оформлять документацию на техническое задание с применением прикладных компьютерных программ для создания текстовых документов
- Разрабатывать специальные требования к конструируемым радиоэлектронным средствам
- Разрабатывать требования и нормы по видам обеспечения радиоэлектронных средств для достижения заданной эффективности в процессе их эксплуатации
- Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов
- Просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
- Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам
- Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ
- Обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования радиоэлектронных средств
- Рассчитывать себестоимость конструкций радиоэлектронных комплексов и систем и затраты на их эксплуатацию
- Выполнять поиск данных о составных частях радиоэлектронных комплексов и систем в электронных справочных системах и библиотеках
- Производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации
- Формулировать цели и задачи конструирования радиоэлектронных средств
- Разрабатывать технико-экономические требования к конструируемым радиоэлектронным средствам
- Разрабатывать технические требования к конструируемым радиоэлектронным средствам

**Владеть:**

- Организация и контроль ведения технической и отчетной документации
- Обеспечение рациональной организации рабочих мест
- Планирование последовательности проведения работ по конструированию радиоэлектронных средств
- заполнить
- заполнить
- заполнить
- Подготовка предложений по улучшению конструкции, повышению надежности, внесению изменений в техническую документацию
- Формирование отчетной документации по результатам работ
- Каталогизация продукции для федеральных государственных нужд
- Анализ и уточнение технического задания на разработку радиоэлектронных комплексов и систем
- Сбор и анализ информации для формирования исходных данных для конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Поиск новых технических решений для конструирования радиоэлектронных средств
- Создание математических моделей конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Настройка прикладных программ, используемых для конструирования радиоэлектронных комплексов и систем
- Разработка и анализ вариантов конструкций радиоэлектронных комплексов и систем на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции

- Установление требований к разработке средств обеспечения испытаний и моделирования радиоэлектронного средства, в том числе средств имитации, объективного контроля и обеспечения испытаний на стойкость, электромагнитную совместимость, помехозащищенность, защищенность от электромагнитных излучений
- Установление конструктивных требований к проектируемым радиоэлектронным средствам
- Анализ вариантов конструкций радиоэлектронных средств на основе синтеза данных научно-технической литературы и накопленного опыта
- Мониторинг рынка новых продуктов и технологий в области радиоэлектронных средств
- Оценка технических предложений и технических заданий на конструирование радиоэлектронных средств
- Установление требований к документам конструируемого радиоэлектронного средства
- Техничко-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости конструкций радиоэлектронных комплексов и систем и затрат на их эксплуатацию
- Оптимизация конструкций радиоэлектронного комплекса и системы
- Оценка технологичности радиоэлектронных комплексов и систем
- Разработка рабочей конструкторской документации на радиоэлектронные комплексы и системы
- Разработка технического проекта радиоэлектронных комплексов и систем
- Сравнение технико-экономических характеристик конструкций радиоэлектронных комплексов и систем с аналогами
- Расчеты электромагнитной совместимости электронных элементов в конструкциях составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Расчеты теплообмена в конструкциях составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Компьютерное моделирование конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы
- Оценка надежности конструкций радиоэлектронного комплекса и системы
- Разработка эскизного проекта радиоэлектронных комплексов и систем
- Прочностной расчет конструкций составных частей радиоэлектронного комплекса и системы

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
<b>1. заполнить</b>				
1.1	заполнить (Лек). заполнить	3	2	
1.2	Выполнение практических заданий (Пр). заполнить	3	2	
1.3	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	3	2	
1.5	заполнить (Лек). заполнить	3	2	
1.6	Выполнение практических заданий (Пр). заполнить	3	2	
1.7	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	

1.8	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
1.9	<b>заполнить (Лек).</b> заполнить	3	2	
1.10	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> заполнить	3	2	
1.11	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.12	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
1.13	<b>заполнить (Лек).</b> заполнить	3	2	
1.14	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> заполнить	3	2	
1.15	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.16	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
1.17	<b>заполнить (Лек).</b> заполнить	3	2	
1.18	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> заполнить	3	2	
1.19	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.20	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
1.21	<b>заполнить (Лек).</b> заполнить	3	2	
1.22	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> заполнить	3	2	
1.23	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.24	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
1.25	<b>заполнить (Лек).</b> заполнить	3	2	
1.26	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> заполнить	3	2	
1.27	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.28	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
1.29	<b>заполнить (Лек).</b> заполнить	3	2	
1.30	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> заполнить	3	2	
1.31	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к аудиторным занятиям	3	3	
1.32	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Выполнение домашнего задания	3	2	
<b>2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
2.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	3	33,65	

2.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	3	2,35	
-----	---	---	------	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### 5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

заполнить

### 5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

### 6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 6.3.1. Основная литература

1. Панова Е. А., Варганова А. В. Системы автоматизированного проектирования распределительных устройств подстанций напряжением 6-10 кВ [Электронный ресурс]:. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. - 125 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162563>
2. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168620>
3. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносое Р. Ю. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 412 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169286>
4. Саликова Е. В. Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. - 99 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160080>
5. Карабцев С. Н. Современные компьютерные технологии. Геометрическое моделирование в SALOME. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: КемГУ, 2020. - 148 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141558>

#### **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. IEEE International Roadmap for Devices and Systems  
<https://www.irds.ieee.org>
3. Электроника НТБ - научно-технический журнал  
<http://www.electronics.ru>
4. Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  
<https://www.researchgate.net>
5. База данных Web of Science  
<http://www.webofknowledge.com>

#### **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведенных ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

#### **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С**

## **ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

