Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 14:31:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Стандартизация и унификация в микроэлектронике и радиотехнике

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Профиль

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация

Инженер

Формы обучения

очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Автоматика и управление»,
к.т.н., доцент  /В.В. Крутских/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3 Оценочные средства 17

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы** посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Обучение по дисциплине «Стандартизация и унификация в микроэлектронике и радиотехнике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	ОПК-6.1 Использует современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; ИОПК-6.2 Оценивает преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры; ИОПК-6.3 Выбирает подходящее оборудование при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	**Знать:** - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; **Уметь:** - оценивать преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры на базе знаний основных характеристики радиоматериалов и радиокомпанентов различных классов; **Владеть:** - навыками выбора подходящего оборудования и элементной базы РЭС при выполнении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электроники, измерительной и вычислительной техники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Устройства генерирования и формирования сигналов;

Устройства приема и преобразования сигналов;

Метрология, стандартизация и сертификация;

Системы глобального позиционирования;

Основы конструирования и технологии производства РЭС;

Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств;
Производственная практика (преддипломная);
Радиоматериалы и радиокомпоненты;
Проектирование радиотехнических систем;
Системы автоматизированного проектирования;
Схемотехника аналоговых электронных устройств;
Физические основы микроэлектроники;
Электроника.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы (**144** часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	20	20
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Работа с конспектом лекций	18	18
2.2	Подготовка к контрольным работам	36	36
2.3	Подготовка к зачету	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Нормативная документация для проектирования**	**26**	**8**	**4**	**4**	**0**	**10**

	РЭА						
1.1	Тема 1. ГОСТ 7.32-2017. Оформление научно-технической документации. Система ЕСКД в части оформление электрических принципиальных схем.		4	2	2		8
1.2	Тема 2. САПР для проектирования печатных плат. Создание библиотек компонент, разработка и оформление электрических принципиальных схем, спецификаций, создание печатных плат, подготовка к производству.		4	2	2		10
2	**Раздел 2. Выбор корпуса и конструктивного исполнения электронного устройства**	**44**	**8**	**4**	**6**	**0**	**26**
2.1	Тема 1. Корпуса электронной аппаратуры – общие и специальные требования. Унификация конструкции корпусов и конструктивных элементов изделий электронной техники. Выбор корпуса и конструктивного исполнения электронного устройства в зависимости от методических, нормативных требований, условий эксплуатации устройства.		4	2	2		8
2.2	Тема 2. Подготовка конструкторской документации корпусов в САПР		4	2	4		18
3	**Раздел 3. Постановка задач для автоматизированного проектирования моделирования и анализа устройств промышленной электроники. Выбор программ для решения проектных задач.**	**48**	**12**	**4**	**6**	**0**	**26**
3.1	Тема 1. Изучение целей и задач автоматизированного проектирования электронных устройств, структуры параметров разработки. Определение требований при формировании задания на разработку электронного устройства. Подготовка дерева проекта и плана проектирования, выбор программ для выполнения проектно-конструкторских задач исходя из заданных требований.		6	2	2		8
3.2	Тема 2. Подготовка организационной части проектов в САПР.		6	2	4		18
4	**Раздел 4. Проектирование элементов управления и средств отображения информации для электронных устройств.**	**26**	**8**	**4**	**4**	**0**	**10**

4.1	Тема 1. Определение требований к органам и средствам управления техническими объектами. Виды реализации органов управления и их выбор для конструкции устройства исходя из заданных требований. Распределение элементов управления по секторам на передней и задней панелях корпусов. Обеспечение безопасной работы оператора. Реализация средств отображения информации для конструкций электронных устройств.		4	2	2		4
4.2	Тема 2. Программное обеспечение для реализации визуализации приборных панелей и элементов управления		4	2	2		6
	Итого	**144**	**36**	**16**	**20**	**0**	**90**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Нормативная документация для проектирования РЭА

Тема 1. ГОСТ 7.32-2017. Оформление научно-технической документации. Система ЕСКД в части оформление электрических принципиальных схем.

Тема 2. САПР для проектирования печатных плат. Создание библиотек компонент, разработка и оформление электрических принципиальных схем, спецификаций, создание печатных плат, подготовка к производству.

Раздел 2. Выбор корпуса и конструктивного исполнения электронного устройства

Тема 1. Корпуса электронной аппаратуры – общие и специальные требования. Унификация конструкции корпусов и конструктивных элементов изделий электронной техники. Выбор корпуса и конструктивного исполнения электронного устройства в зависимости от методических, нормативных требований, условий эксплуатации устройства.

Тема 2. Подготовка конструкторской документации корпусов в САПР

Раздел 3. Постановка задач для автоматизированного проектирования моделирования и анализа устройств промышленной электроники. Выбор программ для решения проектных задач.

Тема 1. Изучение целей и задач автоматизированного проектирования электронных устройств, структуры параметров разработки. Определение требований при формировании задания на разработку электронного устройства. Подготовка дерева проекта и плана проектирования, выбор программ для выполнения проектно-конструкторских задач исходя из заданных требований.

Тема 2. Подготовка организационной части проектов в САПР.

Раздел 4. Проектирование элементов управления и средств отображения информации для электронных устройств.

Тема 1. Определение требований к органам и средствам управления техническими объектами. Виды реализации органов управления и их выбор для конструкции устройства исходя из заданных требований. Распределение элементов управления по секторам на передней и задней панелях корпусов. Обеспечение безопасной работы оператора. Реализация средств отображения информации для конструкций электронных устройств.

Тема 2. Программное обеспечение для реализации визуализации приборных панелей и элементов управления

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Создание личной библиотеки ГОСТ и УГО
Практическое занятие 2. Отработка навыков работы в САПР для проектирования печатных плат:
-Создание библиотек элементов
-Подготовка чертежей схем электрических принципиальных
-Разработка печатной платы и подготовка к производству
Практическое занятие 3. Разработка конструкции корпуса КД на него.
Практическое занятие 4. Отработка навыков работы в САПР:
-Разработка корпуса
-Разработка крышки корпуса
-Подготовка комплекта документации на корпус
Практическое занятие 5. Разработка дерева проекта для создания узла РЭА.
Практическое занятие 6. Отработка навыков работы в САПР:
-Создание дерева проекта.
-Оценка ресурсов и сроков проекта
-Оформление документации по ГОСТ 7.32.
Практическое занятие 7. Создание элементов управления на физических и виртуальных приборах
Практическое занятие 8-9. Отработка навыков работы в САПР:
Разработка дизайна прибора
Разработка дизайна web - интерфейса прибора

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1-2. Унификация, типизация и агрегатирование машин
Лабораторное занятие 3. Стандарты Единой системы допусков и посадок
Лабораторное занятие 4-5. Стандарты отклонений формы и расположения поверхностей деталей
Лабораторное занятие 6-7. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
Лабораторное занятие 8-9. Изучение правил оформления сертификации продукции.
Лабораторное занятие 10. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления М.: Стандартинформ, 2012

2. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу ДИССЕРТАЦИЯ И АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ Структура и правила оформления // -М.: Стандартинформ, 2017

3. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ // -М.: Стандартинформ, 2011

4.2 Основная литература

1. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / М. П. Трухин ; под научной редакцией В. Э. Иванова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09441-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492242.

2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03170-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512259.

3. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284039.

4.3 Дополнительная литература

1. Сахаров, Ю. С. Автоматизированное конструирование радиоэлектронных средств : учебное пособие / Ю. С. Сахаров. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. — 125 с. — ISBN 978-5-89847-544-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154505.

2. Черноверская, В. В. Поддержка принятия решений при конструировании радиоэлектронных средств : учебное пособие / В. В. Черноверская, Н. Н. Грачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 153 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218609.

3. Черноверская, В. В. Поддержка принятия решений при конструировании радиоэлектронных средств : учебное пособие / В. В. Черноверская, Н. Н. Грачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 153 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218609.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. PTC-MathCAD
3. Microsoft-Windows

4. KiCAD
5. Компас 3D
6. Project
7. Python

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
2. Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
3. Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
4. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
5. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
6. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
7. База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata
8. Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com
9. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф
10. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru
11. Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).
2. Специализированная аудитория для проведения лабораторных работ. Оборудование и аппаратура: осциллографы, комплект типового лабораторного оборудования "Основы электроники"; ОЭ1-С-Р (стендовое исполнение, ручная версия).
3. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке к лабораторным и практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Стандартизация и унификация в микроэлектронике и радиотехнике» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических и лабораторных работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов расчетно-графических работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольным работам;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- контрольные работы;
- зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания по практическим работам индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**Наименование компетенции выпускника**
ОПК-6	Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Стандартизация и унификация в микроэлектронике и радиотехнике»

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Контрольная работа состоит из двух или трёх заданий по теме раздела. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов.
3	Промежуточный	Зачет	Промежуточная аттестация обучающихся в форме " Зачет " проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной

			оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Зачет проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Длительность Экзамен 1 час (60 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (выполнили и успешно защитили контрольные и лабораторные работы)

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
	Не зачтено	**Зачтено**		
знать: - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное следующих знаний: - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - оценивать	Обучающийся не умеет или в	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры на базе знаний основных характеристики радиоматериалов и радиокомпанентов различных классов.	недостаточной степени умеет: - оценивать преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры на базе знаний основных характеристики радиоматериалов и радиокомпанентов различных классов.	неполное соответствие следующих умений: - оценивать преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры на базе знаний основных характеристики радиоматериалов и радиокомпанентов различных классов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	частичное соответствие следующих умений: - оценивать преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры на базе знаний основных характеристики радиоматериалов и радиокомпанентов различных классов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	полное соответствие следующих умений: - оценивать преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры на базе знаний основных характеристики радиоматериалов и радиокомпанентов различных классов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - навыками выбора подходящего оборудования и элементной базы РЭС при выполнении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электроники, измерительной и вычислительной техники .	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - навыками выбора подходящего оборудования и элементной базы РЭС при выполнении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электроники, измерительной и вычислительной техники .	Обучающийся в недостаточной степени владеет: - навыками выбора подходящего оборудования и элементной базы РЭС при выполнении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электроники, измерительной и вычислительной техники. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: - навыками выбора подходящего оборудования и элементной базы РЭС при выполнении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электроники, измерительной и вычислительной техники. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками выбора подходящего оборудования и элементной базы РЭС при выполнении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ в области электроники, измерительной и вычислительной техники. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачет

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из задач, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа

	самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	**Шкала оценивания**	**Описание**
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из задач, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовое задание для контрольной работы №1 по теме: Нормативная документация для проектирования РЭА

1. Каким ГОСТ регулируется УГО на резисторы, микросхемы?

2. Изобразите электрическую принципиальную схему мультивибратора согласно ГОСТ.

3. Разведите печатную плату по схеме п.2

Типовое задание для контрольной работы №2 по теме: Выбор корпуса и конструктивного исполнения электронного устройства

1. Приведите примеры конструктивного исполнения датчиков и контроллеров промышленной электроники.

2. Какие разъемы используются для подключения внешних цепей для контроллеров промышленного назначения?

3. Корпуса и конструкция оборудования ПЛК, типовые решения и стандарты.

4. Продемонстрируйте навык создания корпуса РЭА в САПР.

Типовое задание для контрольной работы №3 по теме: Постановка задач для автоматизированного проектирования моделирования

1. Что такое диаграмма Ганта?

2. Как правильно оформляется ссылка на Таблицу согласно ГОСТ 7.32.-2017.

3. Продемонстрируйте оформление листа НТ отчета согласно ГОС.7.32-2017.

Типовое задание для контрольной работы №4 по теме: Проектирование элементов управления и средств отображения информации для электронных устройств.

1. Какими правилами должен руководствоваться конструктор при разработке корпуса нового прибора?

2. В чем отличие виртуального и физического интерфейса.

3. Изобразите эскиз лицевой панели/web-интерфейса прибора.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

1.Подготовка среды проектирования для выполнения проекта электронного устройства.	ОПК-6
2. Критерии выбора среды разработки и базового набора конструкторских параметров проекта.	ОПК-6
3. Как связаны конструктивные требования разработки с выбором средств проектирования?	ОПК-6
4. Как выбираются материалы для элементов конструкции устройства?	ОПК-6
5. Какие средства обеспечивают возможности групповой работы над проектом?	ОПК-6
6. В каких условиях может работать аппаратура IP65?	ОПК-6
7. Какие средства проверки имеют современные схемотехнические САПР?	ОПК-6
8. Опишите устройство библиотечной подсистемы САПР.	ОПК-6
9. Виды пополнения библиотек проекта.	ОПК-6
10. Параметры и атрибуты библиотечных компонентов.	ОПК-6

11. Назначение полей таблиц компоновки.	ОПК-6
12. Синхронизация библиотек на компьютерах при групповой работе.	ОПК-6
13. Какие требования к библиотечным компонентам обеспечивают возможность имитационного моделирования?	ОПК-6
14. Взаимодействие программ при выполнении разработки электронного устройства.	ОПК-6
15.Особенности конструктивного исполнения узлов устройств специального назначения.	ОПК-6
16. Особенности монтажных узлов при соединении блочных устройств..	ОПК-6
17. Классификация технологических требований к печатным платам.	ОПК-6
18. HD технологии и их особенности.	ОПК-6
19. Перечислите известные Вам технологические процессы печатных плат и техническую документацию проекта для их проведения.	ОПК-6
20. Алгоритмы размещения компонентов на печатной плате в среде САПР.	ОПК-6
21. Средства автоматизации размещения компонентов.	ОПК-6
22. Автотрассировщики и их возможности.	ОПК-6
23. Что обеспечивает качество работ при автотрассировке печатных плат?	ОПК-6
24. Дайте определение сквозного проектирования	ОПК-6
25. Перечислите этапы работ с использованием систем сквозного проектирования.	ОПК-6
26. Что такое программный менеджер проекта и какие функции он выполняет?	ОПК-6
27. Взаимодействие программных модулей при сквозном проектировании.	ОПК-6
28. Приведите примеры программ сквозного проектирования и дайте им краткое описание.	ОПК-6
29. Как обеспечивается помехоустойчивость стационарной и переносной электронной аппаратуры?	ОПК-6
30. Опишите структуру и возможности известных Вам элементов управления, применяемых в конструкциях электронных устройств.	ОПК-6
31. Опишите структуру и возможности известных Вам средств отображения информации, применяемых в конструкциях электронных устройств.	ОПК-6