

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Конструирование электронных средств

**Код модуля**  
1155796(1)

**Модуль**  
Конструирование радиоэлектронных систем

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи
2	Кудинов Сергей Иванович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Корнилов Илья Николаевич, Доцент,** департамент радиоэлектроники и связи

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Конструирование электронных средств**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Конструирование электронных средств**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен выполнять расчет и моделирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизированного проектирования	3-1 - Изложить последовательность выполнения конструкторских расчетов узлов и модулей электронных средств 3-2 - Объяснять методы моделирования современных электронных средств и их узлов 3-3 - Объяснять возможности средств автоматизированного проектирования, моделирования и синтеза электронных устройств П-1 - Выполнять анализ готовых известных технических моделей компонентов, деталей и узлов П-2 - Выполнять разработку узлов, деталей и модулей	Зачет Лабораторные занятия Лекции Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>электронных средств с учётом технических требований, используя оптимальные методы расчёта, моделирования и проектирования</p> <p>У-1 - Анализировать результаты расчетов узлов и модулей электронных средств</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальные методы моделирования различных элементов электронных средств и интерпретировать полученные результаты</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы моделирования и синтеза электронных средств</p>	
<p>ПК-2 -Способен разрабатывать электрические принципиальные схемы и печатные платы радиоэлектронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования</p>	<p>З-3 - Объяснять правила проектирования печатных плат и знать принципы использования средств компьютерного проектирования плат радиоэлектронных устройств</p> <p>П-2 - Выполнять разработку средствами сквозного проектирования электрических схем и печатных плат</p> <p>У-3 - Добавлять в разрабатываемые электрические схемы и печатные платы защиту от помех и нештатных условий эксплуатации</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-5 -Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p>	<p>З-1 - Изложить требования к оформлению технической документации и правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации</p> <p>З-2 - Объяснять последовательность оформления конструкторской документации с различными литерами</p> <p>П-1 - Выполнять описания блок-схем, условий функционирования устройства</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

	<p>и описаний сложно-функциональных блоков</p> <p>П-2 - Находить проектную информацию, необходимую для формирования документации, удовлетворяющей требованиям стандартизации, метрологии и унификации</p> <p>У-1 - Создавать техническое задание и оформлять протоколы испытаний</p> <p>У-2 - Устанавливать последовательность действий для разработки проектной и конструкторской документации</p>	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение домашней работы</i>	6,6	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6,10	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение расчетно-графической работы</i>	7,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	7,10	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата



## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР Altium Designer: создание библиотеки условно-графического обозначения и библиотеки посадочных мест электрорадиоэлементов
  2. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР Altium Designer: разработка схемы электрической принципиальной электронного устройства
  3. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР Altium Designer: разработка компоновки и трассировка печатного узла. Оформление конструкторской документации.
  4. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР Altium Designer: разработка схемы, компоновка и трассировка печатного узла мощного низкочастотного устройства.
  5. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР Altium Designer: разработка схемы, компоновка и трассировка печатного узла быстродействующего цифрового устройства.
  6. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР Altium Designer: разработка схемы, компоновка и трассировка печатного узла сверхвысокочастотного устройства.
  7. Конструирование радиоэлектронного узла в САПР: разработка конструкции функциональной ячейки цифрового устройства
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**

##### **5.2.1. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Разработка и расчёт конструкции функциональной ячейки

Примерные задания

1. Рассчитайте конструктивные параметры функциональной ячейки
2. Рассчитайте параметры элементов охлаждения электронного узла
3. Сконструируйте радиоэлектронный узел в САПР - функциональную ячейку аналогового устройства.

4. Результат представьте в виде отчёта, который содержит ЭЗ функциональной ячейки, ПЭЗ и сборочный чертёж.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Расчетно-графическая работа**

Примерный перечень тем

1. Разработка плата клавиатуры с сенсорными кнопками.

Примерные задания

Разработайте печатную плату, которая позволит опрашивать сенсорные кнопки.

Количество кнопок не менее 5. Придумайте дизайн клавиатуры в плане количества и расположения кнопок. На плате должны быть предусмотрены площадки соответствующие сенсорным кнопкам. В зависимости от нажатий на кнопки плата должна формировать произвольное аналоговое напряжение от 0 до 3 В и выдавать его на разъём. Для обработки касаний сенсорных кнопок предлагается использовать микросхему AT42QT1011 или другую аналогичную микросхему.

Начертите эскиз разработанной сенсорной клавиатуры. Выполните сборочный чертёж печатной платы с компонентами.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Понятия: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект, электронное средство (ЭС), электронная аппаратура (ЭА).

2. Структура и как организуется взаимосвязь компонентов ЭС.

3. Факторы, определяющие конструкцию ЭС: область использования ЭС, назначение

4. Состав современной схемотехнической и конструктивной базы ЭС.

5. Каким образом окружающая среда воздействует на ЭС. Воздействие влаги, пыли, солнечной радиации и биологических факторов.

6. Воздействие полей СВЧ и ионизирующих излучений на ЭС. Защита от ионизирующих воздействий.

7. Как классифицируются условия эксплуатации и размещение стационарных и возимых ЭС.

8. Как реализуются принципы построения размерно-параметрических рядов типовых конструкций.

9. Что такое иерархия несущих конструкций и элементной базы.

10. Что обозначает понятие конструкционные системы.

11. Влияние динамических механических воздействий на надежность и качество ЭС

12. Виды и источники механических воздействий, принципы защиты.

13. Как реализуется защита конструкций ЭС с помощью виброизоляции.

14. Технологичность конструкций виброизоляции. Обеспечение прочности и жесткости элементов конструкции ЭС: прочностные параметры материалов конструкции, технологичность конструкции при обеспечении прочности и жесткости.

15. Что включает конструкторский анализ электрической схемы.

16. Как влияет технологичность конструкции ЭС на организацию производства. Какие конструкторские показатели технологичности, технологические показатели технологичности конструкции используются при проектировании ЭС. Методы обеспечения технологичности конструкции.

17. Какие задачи автоматизации конструкторского проектирования решаются при разработке ЭС.

18. Какие пакеты САПР эффективно применять для конструирования ЭС.

19. Особенности создания конструкторской документации в электронном виде.

20. Как оценивается влияние требований эргономики и технической эстетики на эффективность и качество ЭС.

21. Основные характеристики человека-оператора. Художественное оформление конструкции. Особенности внешнего оформления профессиональных и бытовых ЭС.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3.2. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Классификация электронных средств (ЭС) по функциональному назначению и условиям эксплуатации.

2. Элементная база для применения в конструкциях ЭС.

3. Какие тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности, экономические требования предъявляются к ЭС.

4. Как организован процесс проектирования конструкций ЭС.

5. Этапы и стадии процесса проектирования ЭС. Основное содержание документации и работ.

6. Какие общие требования предъявляются к выполнению графических конструкторских документов и к оформлению текстовых конструкторских документов.

7. Какие существуют виды и типы схем ЭС.

8. Что включает понятие базовых несущих конструкций.

9. Что такое унификация и стандартизация конструкций. Какие показатели конструкторской технологичности используют для ЭС.

10. Какие конструкции межконтактных электрических соединений на основе печатного монтажа применяют в ЭС.

11. Какие материалы оснований используются для изготовления печатных плат (ПП). Какие свойства материалов ПП необходимо учитывать при разработке ЭС.

12. Основные методы изготовления проводников на ПП. Достоинства и недостатки методов.

13. Какие конструкции межконтактных электрических соединений на основе проводного монтажа применяются в средствах связи.

14. Какие основные проблемы обеспечения помехоустойчивости существуют в современных ЭС. Причины возникновения помех, источники и приемники помех. Цепи паразитной связи. Сравнение влияния различных видов паразитной связи.

15. Какие существуют конструктивные методы подавления паразитной связи. Какие помехи существуют в цепях питания, существующие конструктивные методы их снижения.
16. Какие применяют системы обеспечения теплового режима.
17. Какие способы передачи теплоты применяются в ЭС – их особенности и эффективность.
18. Какие способы поглощения теплоты применяются в ЭС.
19. Какое влияние оказывает влага на эффективность и качество конструкций, материалы, компоненты ЭС. Герметизация узлов и блоков
20. Какие особенности конструкций необходимо учитывать в устройствах электропитания ЭС.
21. Какие особенности конструкций учитывают в аналоговых коммутационных и усилительных узлах с точки зрения электромагнитной совместимости устройств. Какие правила компоновки радиоэлементов и трассировки соединений необходимо учитывать при конструировании изделий.
22. Какие особенности конструкций существуют в цифровых функциональных ячейках. Рекомендации по выполнению электрических и механических соединений.
23. Какие показатели применяют для оценки надежности.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве Технология самостоятельной работы	ПК-5	3-1	Зачет Лекции Экзамен