

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронной аппаратуры

**Код модуля**  
1155795(1)

**Модуль**  
Проектирование радиоэлектронных устройств

**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

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронной аппаратуры

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Реферат	2

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронной аппаратуры

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
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной	Зачет Лабораторные занятия

	<p>деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и</p>	
--	--	--

	процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	
ПК-1 -Способен выполнять расчет и моделирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизированного проектирования	З-1 - Изложить последовательность выполнения конструкторских расчетов узлов и модулей электронных средств П-1 - Выполнять анализ готовых известных технических моделей компонентов, деталей и узлов У-1 - Анализировать результаты расчетов узлов и модулей электронных средств	Зачет Лабораторные занятия Лекции
ПК-2 -Способен разрабатывать электрические принципиальные схемы и печатные платы радиоэлектронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования	З-1 - Изложить основные виды компонентов электронной техники, их принципы работы, варианты применения и основные параметры П-1 - Выполнять анализ готовых известных технических решений и формировать набор возможных способов реализации электронного устройства У-1 - Выбирать электронные компоненты и материалы с учётом особенностей работы электронного устройства	Зачет Лабораторные занятия Реферат № 1 Реферат № 2
ПК-5 -Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	З-1 - Изложить требования к оформлению технической документации и правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации З-2 - Объяснять последовательность оформления конструкторской документации с различными литерами П-1 - Выполнять описания блок-схем, условий функционирования устройства и описаний сложно-функциональных блоков П-2 - Находить проектную информацию, необходимую для	Зачет Лабораторные занятия Лекции

	формирования документации, удовлетворяющей требованиям стандартизации, метрологии и унификации У-1 - Создавать техническое задание и оформлять протоколы испытаний У-2 - Устанавливать последовательность действий для разработки проектной и конструкторской документации	
--	--	--

### 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>реферат</i>	6,5	50
<i>реферат</i>	6,9	50
<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 и защита лабораторных работ</i>	6,10	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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

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. Исследование электрохимического покрытия деталей ЭС
2. Исследование химического покрытия деталей ЭС
3. Исследование тонких пленок гибридных интегральных микросхем
4. Исследование толстых пленок гибридных интегральных микросхем
5. Исследование паяных соединений ЭС
6. Исследование микросварных соединений

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. Реферат № 1**

Примерный перечень тем

1. Физико-химические основы химической металлизации диэлектриков.
2. Физико-химические основы осаждения гальванической металлизации.
3. Физико-химические основы термовакuumного осаждения тонких пленок.
4. Физико-химические основы осаждения тонких пленок вакуумной бомбардировкой мишени.
5. Физико-химические основы ионно-плазменного осаждения тонких пленок.
6. Физико-химические основы магнетронного и СВЧ осаждения тонких пленок.

Примерные задания

1. Выполнение обзора литературы по теме реферата.
2. Подготовка плана реферата и его обсуждение с руководителем.
3. Систематизация информации по теме.
4. Написание реферата и подготовка презентации.
5. Защита реферата в виде представления презентации.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Реферат № 2**

Примерный перечень тем

1. Физико-химические основы изготовления фотошаблонов.
2. Физико-химические основы получения контактных масок из фоторезистов.
3. Физико-химические основы фотолитографии.
4. Физико-химические основы рентгенолитографии.
5. Физико-химические основы электронно-лучевой литографии.
6. Физико-химические основы современных методов литографии (EUV и др.).

Примерные задания

1. Выполнение обзора литературы по теме реферата.
2. Подготовка плана реферата и его обсуждение с руководителем.
3. Систематизация информации по теме.

4. Написание реферата и подготовка презентации.
  5. Защита реферата в виде представления презентации.
- LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Защита поверхности деталей металлами и сплавами.
  2. Защита поверхности деталей неорганическими неметаллическими материалами.
  3. Защита поверхности деталей органическими материалами.
  4. Изготовление зубчатых колес (начиная с получения заготовки).
  5. Изготовление деталей из керамики и методами порошковой металлургии.
  6. Изготовление деталей из пластмасс.
  7. Литье в песчаные (землю), металлические (кокиль) и оболочковые формы.
  8. Литье под давлением (при низком давлении, штамповка из жидкого металла, центробежное литье).
  9. Лучевые методы обработки.
  10. Методы получения тонких пленок с использованием ионной бомбардировки (ВЧ).
  11. Методы получения тонких пленок (сравнительный анализ).
  12. Обработка давлением. Разделительные операции.
  13. Обработка резанием (основы процесса резания, фрезерование, протягивание, строгание, шлифование).
  14. Очистные и защитные жидкости в технологии пайки ЭС.
  15. Получение тонких пленок катодным и ионно-плазменным распылением.
  16. Припой, применяемые в технологии ЭС.
  17. Производственный и технологический процесс. Классификация.
  18. Процессы нагрева в технологии пайки ЭС.
  19. Ультразвуковая обработка.
  20. Физико-химические основы методов получения тонких пленок с использованием ионной бомбардировки.
  21. Физико-химические основы пайки.
  22. Физико-химические основы термовакуумного получения тонких пленок.
  23. Формообразование давлением (накатка, калибровка).
  24. Формообразование давлением (прокатка, волочение, ковка, гибка, вытяжка).
  25. Шероховатость поверхности деталей.
  26. Электрохимические методы обработки.
  27. Электроэрозионные методы обработки.
  28. Адгезия тонких пленок.
  29. Химическая металлизация.
  30. Гальваническая металлизация.
  31. Фотографические процессы.
  32. Фотолитографические процессы.
  33. Процессы травления.
- 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	профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ОПК-6	Д-1	Зачет Лекции