

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технологии производства электронных средств

**Код модуля**  
1152340(1)

**Модуль**  
Технологии производства электронных средств

**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 Технологии производства электронных средств

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 Технологии производства 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
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи З-1 - Описать области фундаментальных, общеинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов	Зачет Лабораторные занятия Лекции Реферат № 1 Реферат № 2

	<p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</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>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>реферат</i>	5,5	50
<i>реферат</i>	5,9	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		

<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>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
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>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>	5,10	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>		

## 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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. Нанесение припойной пасты
  2. Установка компонентов на автомате Pantera XV
  3. Оплавление припойной пасты в конвейерной печи RO300FC-C
  4. Отмывка печатных узлов после пайки на установках UC20 и 7000 0003 (Око).
  5. Технологические приемы ремонта печатных узлов на установке XV IR/PL 650A
- 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. Технология изготовления заготовок из пластмассы.
2. Технология изготовления заготовок из керамики.
3. Технология изготовления литых заготовок.
4. Конструкция и технология получения разъёмных электромонтажных соединений.
5. Конструкция и технология получения неразъёмных электромонтажных соединений.

6. Конструкция и технология получения ограниченно-разъемных электромонтажных соединений.

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. Конструкция и технология изготовления двусторонних печатных плат с металлизированными отверстиями.
2. Конструкция и технология изготовления многослойных печатных плат (МПП) с металлизированными сквозными отверстиями.
3. Конструкция и технология изготовления многослойных печатных плат (МПП) попарного прессования и с открытыми контактными площадками.
4. Конструкция и технология изготовления электронных модулей на печатных платах (ЭМПП) со штыревым монтажом.
5. Конструкция и технология изготовления ЭМПП с поверхностным монтажом.
6. Конструкция и технология изготовления ЭМПП со смешанным монтажом.

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. Фольгированные и нефольгированные диэлектрики в производстве ПП.
2. Фотошаблоны в производстве ПП. Контактные маски в производстве ПП.
3. Химическая и гальваническая металлизация в производстве ПП.
4. Механическая обработка в производстве ПП
5. Прессование МПП. ДПП с металлизированными отверстиями. Конструкция. Схемы изготовления.
6. Особенности электронной компонентной базы для поверхностного монтажа.
7. Пассивные компоненты для поверхностного монтажа.
8. Активные компоненты для поверхностного монтажа.
9. Классификация методов нагрева при пайке.
10. Стадии физико-химического процесса пайки.

11. Особенности пайки волной припоя. Инфракрасная пайка.
  12. Конвекционная пайка. Конденсационная пайка. Лучевая пайка.
  13. Типичные дефекты пайки. Низкотемпературные припои. Диаграмма сплавов олово-свинец.
  14. Припои для бессвинцовой пайки. Проблемы бессвинцовой пайки. Флюсы. Назначение. Составы. Классификация.
  15. Паяльные пасты. Требования. Составы. Клеи. Механизмы полимеризации клеев. Назначение клеев в сборочно-монтажных процессах.
  16. Монтажная микросварка. Варианты. Непаяные методы неразъемных соединений.
  17. Монтаж соединений накруткой. Типы сборки электронных модулей.
  18. Методы пайки при поверхностном монтаже. Термопрофиль.
  19. Требования, предъявляемые к печам пайки оплавлением. Очистка.
  20. Влагозащитные покрытия. Контроль электронных модулей.
  21. Виды брака электронных модулей. Ремонт электронных модулей.
  22. Основные понятия теории точности.
  23. Погрешности размеров печатных элементов и монтажных отверстий МПП
  24. Погрешности расположения печатных элементов и монтажных отверстий МПП.
  25. Математические модели размерной нестабильности пленочных фотошаблонов и слоев МПП.
  26. Конструкторские и технологические расчеты с применением теоретико-вероятностных математических моделей.
  27. Определение оптимальных размеров контактных площадок МПП.
- 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	проектная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ОПК-4	Д-1	Реферат № 1 Реферат № 2