МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Микроэлектроника и твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	38	38	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	70	70	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 32574

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 91 от «19» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Ассистент каф. ФЭ	_____	Ю. С. Жидик
Старший преподаватель Каф. ФЭ	_____	И. Ф. Гарипов
Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ	_____	П. Е. Троян

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ	_____	А. И. Воронин
Заведующий выпускающей каф. ФЭ	_____	П. Е. Троян

Эксперты:

Доцент кафедры физической электроники (ФЭ)	_____	И. А. Чистоедова
Профессор кафедры физической электроники (ФЭ)	_____	Т. И. Данилина

Согласована на портале № 32574

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

дать студенту систематические знания и навыки в решении задач конструкторско-технологического этапа подготовки производства изделий электронной техники и внедрения их в серийное производство.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить с государственной системой разработки и постановки продукции на производство;

– приобрести практические навыки по чтению конструкторских документов и разработке технологической документации на изделия электронной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Микросхемотехника, Обработка результатов эксперимента, Планирование эксперимента, Прикладная механика, Проектирование электронной компонентной базы микроэлектроники и микросистемной техники, Твердотельная электроника, Технология материалов микро- и наноэлектроники, Физика, Физика пленочных наноструктур, Экономика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Моделирование и проектирование микро- и наносистем, Преддипломная практика, Технология кремниевой наноэлектроники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– ПСК-3 готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Современные нормы и средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, а так же средства подготовки конструкторско-технологической документации. Принципы физического моделирования и макетирования изделий электронной техники. Основные государственные стандарты Российской Федерации по подготовке конструкторско-технологической документации на изделия электронной техники при их внедрении в серийное производство. Основные этапы жизненного цикла изделий электронной техники.

– **уметь** Решать задачи конструкторско-технологического этапа подготовки производства изделий электронной техники и внедрения их в серийное производство. Читать технические чертежи. Проводить физическое моделирования и макетирования изделий электронной техники. Оформлять конструкторско-технологическую документацию на изделия электронной техники при их внедрении в серийное производство.

– **владеть** Методикой разработки и составления технологической документации на изделия электронной техники при их внедрении в серийное производство. Методикой подготовки изделий электронной техники при их внедрении в серийное производство. Методикой чтения технических чертежей и методикой физического моделирования и макетирования изделий электронной техники.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 32574

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	38	38
Лекции	20	20
Практические занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Подготовка к контрольным работам	16	16
Проработка лекционного материала	27	27
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	27	27
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Введение	2	0	2	4	ПСК-3
2 Порядок разработки и постановки продукции на производство	2	2	14	18	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
3 Конструкторская документация на изделие электронной техники	6	4	20	30	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
4 Технологическая документация на изделие электронной техники	6	10	24	40	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
5 Испытания и контроль качества продукции	2	0	5	7	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
6 Технологическая подготовка серийного производства.	2	2	5	9	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
Итого за семестр	20	18	70	108	
Итого	20	18	70	108	

Согласована на портале № 32574

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Введение	Основные проблемы и задачи курса.	2	ПСК-3
	Итого	2	
2 Порядок разработки и постановки продукции на производство	Жизненный цикл изделия. ГОСТ Р 15.301-2016	2	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Итого	2	
3 Конструкторская документация на изделие электронной техники	Технические условия. Стадии разработки изделия (литеры комплекта). Общие технические условия ГОСТ 11630-84	4	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	2	
	Итого	6	
4 Технологическая документация на изделие электронной техники	Технологическая документация. Единая система технологической документации (ЕСТД). Маршрутная карта. ГОСТ 3.1102-2011. Сопроводительный лист. Операционная карта универсальная.	4	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Техническая инструкция. Карта организации труда. Стандарт организации (СТО). Инструкции по охране труда.	2	
	Итого	6	
5 Испытания и контроль качества продукции	Система качества. Испытания (квалификационные, приёмо-сдаточные, периодические, технологические). ГОСТ 16504-81, ГОСТ РВ 20.57.416-98	2	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Итого	2	
6 Технологическая подготовка серийного производства.	Технологическая подготовка серийного производства.	2	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		20	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						

Согласована на портале № 32574

1 Математика				+	+	
2 Микросхемотехника	+	+				
3 Обработка результатов эксперимента					+	+
4 Планирование эксперимента					+	+
5 Прикладная механика		+	+	+	+	+
6 Проектирование электронной компонентной базы микроэлектроники и микросистемной техники	+	+	+	+	+	
7 Твердотельная электроника	+		+	+		
8 Технология материалов микро- и наноэлектроники		+				+
9 Физика					+	+
10 Физика пленочных наноструктур				+	+	+
11 Экономика	+	+				+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	
2 Моделирование и проектирование микро- и наносистем	+		+	+	+	
3 Преддипломная практика		+	+	+	+	+
4 Технология кремниевой наноэлектроники		+				+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПСК-3	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 32574

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
8 семестр			
Решение ситуационных задач	4	4	8
Мозговой штурм	2		2
Презентации с использованием раздаточных материалов с обсуждением		2	2
Итого за семестр:	6	6	12
Итого	6	6	12

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Порядок разработки и постановки продукции на производство	Работа с ГОСТ Р 15.301-2016	2	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Итого	2	
3 Конструкторская документация на изделие электронной техники	Работа с техническим условием на изделие электронной техники	2	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Работа с конструкторской документацией на изделие электронной техники	2	
	Итого	4	
4 Технологическая документация на изделие электронной техники	Составление маршрутной карты на сборку изделия электронной техники	4	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Составление операционной карты на технологический процесс.	6	
	Итого	10	
6 Технологическая подготовка серийного производства.	Подготовка и работа с комплектом технической документации.	2	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 32574

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	2	ПСК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Итого	2		
2 Порядок разработки и постановки продукции на производство	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
3 Конструкторская документация на изделие электронной техники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	20		
4 Технологическая документация на изделие электронной техники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	24		
5 Испытания и контроль качества продукции	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
6 Технологическая подготовка серийного производства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-4, ПК-1, ПСК-3	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 32574

	Итого	5		
Итого за семестр		70		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		106		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Контрольная работа		15		15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	10	10	10	30
Тест			10	10
Итого максимум за период	15	30	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 32574

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Гарипов И. Ф., Жидик Ю. С. Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники: Учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2015. - 38 с. - [Электронный ресурс], дата обращения 16.06.2018. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://miel.tusur.ru/images/files/Uchebno-metodicheskii_kompleks%20disciplin/Zhidik/ktopim_lec.pdf (дата обращения: 19.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Образовательный стандарт ВУЗа ОС ТУСУР 01-2013: Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля (общие требования и правила оформления). [Электронный ресурс], дата обращения: 14.06.2018. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf (дата обращения: 19.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Гарипов И. Ф., Жидик Ю. С. - 2018. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7745 (дата обращения: 19.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР - https://edu.tusur.ru/
2. Электронная библиотека - www.elibrary.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические ил-

Согласована на портале № 32574

люстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лекционная аудитория с интерактивным проектором и маркерной доской

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер;
- Проектор;
- Экран для проектора;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста

Согласована на портале № 32574

на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1: Какой документ является основанием для выполнения опытно-конструкторской работы?

А Технические условия

Б Результаты опытов

В Техническое задание

Г Конструкторская документация

Вопрос 2: Какой из этих документов не разрабатывается в процессе проведения опытно-конструкторской работы?

А) Технические условия

Б) Техническое задание

В) Конструкторская документация

Г) Технологическая документация

Вопрос 3: Какая литера присваивается приборам прошедшим предварительные испытания?

А) Литера «О»

Б) Литера «О1»

В) Литера «О2»

Г) Литера «А»

Вопрос 4: Какие испытания являются обязательными для постановки изделий на серийное производство?

А) Предварительные

Б) Приёмочные

В) Приёмо-сдаточные

Г) Квалификационные

Вопрос 5: Что такое ЕСКД?

А) Руководство по оформлению

Б) Комплекс ГОСТов

В) Конструкторская документация

Г) Учебник

Вопрос 6: Технические условия – это документ устанавливающий:

А) Правила оформления КД

Б) Технические требования

В) Технологию производства

Г) Ответственных лиц

Вопрос 7: Какую информацию не содержат технические условия?

А) Требования охраны окружающей среды

Б) Правила приёмки

В) Транспортирование и хранение

Г) Карта раскроя

Вопрос 8: Конструкторская документация – это…

А) ГОСТ

Б) Наглядное пособие

В) Порядок сборки

Согласована на портале № 32574

Г) Графические и текстовые документы

Вопрос 9: Какой чертеж является основным в КД на изделие?

А) Габаритный

Б) Чертеж детали

В) Сборочный

Г) Электрическая схема

Вопрос 10: Что не отражается в спецификации на прибор:

А) Сборочные единицы

Б) Стандартные изделия

В) Гарантийные сроки

Г) Нормы расхода

Вопрос 11: Какой документ не является определяющим для разработки технологической документации?

А) Квалификационные испытания

Б) ЕСТД

В) Конструкторская документация

Г) Технические условия

Вопрос 12: Какой из этих документов входит в комплект технологической документации?

А) Сборочный чертеж

Б) Гарантии изготовителя

В) Маршрутная карта

Г) Протокол испытаний

Вопрос 13: Какой документ определяет состав и порядок технологических операций?

А) Техническая инструкция

Б) Операционная карта

В) Карта организации труда

Г) Маршрутная карта

Вопрос 14: Какая категория испытаний обязательно входит в сборочный маршрут на изготовление изделий?

А) Периодические

Б) Предварительные

В) 100% отбраковочные

Г) Квалификационные

Вопрос 15: Для какой категории работников разрабатывается операционная карта?

А) ИТР

Б) Операторы

В) Управляющие

Г) Экономисты

Вопрос 16: Для какого класса операций не составляются маршрутные карты?

А) Приемо-сдаточные испытания

Б) Сборочные операции

В) Квалификационные испытания

Г) Приготовление материалов

Вопрос 17: Какой документ не входит в операционную карту?

А) Указания по эксплуатации

Б) Карта организации труда

В) Инструкция по охране труда

Г) Стандарт организации

Вопрос 18: Какая документация должна быть разработана к окончанию ОКР?

А) ТЗ, ГОСТ, КД

Б) ТУ, КД, ГОСТы

В) ТУ, КД, ТД , сертификаты

Г) ОТУ, КД, ТД

Вопрос 19: Какие испытания проводятся с целью подтверждения качества серийно выпус-

Согласована на портале № 32574

каемых изделий?

А) Квалификационные

Б) Приёмо-сдаточные

В) Периодические

Г) Отбраковочные 100%

Вопрос 20: Какая документация является вторичной (появляется после того, как разработана другая техническая документация)?

А) Техническое задание

Б) Технические условия

В) Конструкторская документация

Г) Технологическая документация

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Билет №1

1 Дать определение ОКР

2 Что входит в состав ТУ

3 Работа с ТУ: для лампы ЛПМ26-0,02-А-1 указать основное параметры и их значения, указать угол излучения по уровню 0,5Iv max. Перечислить состав 100% отбраковочных испытаний.

4 Работа с КД: для лампы ЛПМ26-0,02-А-1 перечислить сборочные единицы, способ маркировки, высоту лампы (размер), материалы, используемые для платы собранной ЯЮКЛ.301411.176, материал печатной платы, материал колбы ЯЮКЛ.756131.010-01.

5 Составить маршрутную карту на сборку лампы ЛПМ26-0,02-А-1 (включая сборочные единицы). Написать ОКУ на посадку нанесение паяльной пасты на печатную плату.

Билет №2

1 Дать определение ТУ

2 Что входит в состав КД

3 Работа с ТУ: для лампы ЛПМ26-0,02-Б-1 указать основное параметры и их значения, указать номинальное напряжение питания. Перечислить состав периодических испытаний.

4 Работа с КД: для лампы ЛПМ26-0,02-Б-1 перечислить материалы, способ маркировки, высоту лампы (размер), прочие изделия, используемые для платы собранной ЯЮКЛ.301411.176, материал печатной платы, материал колбы ЯЮКЛ.756131.010.

5 Составить маршрутную карту на сборку лампы ЛПМ26-0,02-Б-1 (включая сборочные единицы). Написать ОКУ на посадку светодиода на плату.

Билет №3

1 Дать определение КД

2 Что входит в состав МК

3 Работа с ТУ: для лампы ЛПМ26-0,02-А-2 указать основное параметры и их значения, указать максимальную силу света. Перечислить состав приёмо-сдаточных испытаний.

4 Работа с КД: для лампы ЛПМ26-0,02-А-2 перечислить стандартные изделия, способ маркировки, высоту лампы (размер), материалы, используемые для платы собранной ЯЮКЛ.301411.176, материал печатной платы, материал колбы ЯЮКЛ.756131.010-01.

5 Составить маршрутную карту на сборку лампы ЛПМ26-0,02-А-2 (включая сборочные единицы). Написать ОКУ на сушку паяльной пасты в электрошкафу.

Билет №4

1 Дать определение ТЗ

2 Что входит в состав ОКУ

3 Работа с ТУ: для лампы ЛПМ26-0,02-Б-2 указать основное параметры и их значения, указать ток потребления. Перечислить подгруппы разрушающих испытаний.

4 Работа с КД: для лампы ЛПМ26-0,02-Б-2 перечислить прочие изделия, способ маркировки, высоту лампы (размер), прочие изделия, используемые для платы собранной ЯЮКЛ.301411.176, материал печатной платы, материал колбы ЯЮКЛ.756131.010.

5 Составить маршрутную карту на сборку лампы ЛПМ26-0,02-Б-2 (включая сборочные единицы). Написать ОКУ на электромонтаж деталей на плату.

Билет №5

1 Дать определение квалификационным испытаниям

Согласована на портале № 32574

2 Что входит в состав ТУ

3 Работа с ТУ: для лампы ЛПМ2,5-0,02-А-1 указать основное параметры и их значения, указать значение синусоидальной вибрации. Перечислить состав приёмо-сдаточных испытаний.

4 Работа с КД: для лампы ЛПМ2,5-0,02-А-1 перечислить комплекты, способ маркировки, высоту лампы (размер), материалы, используемые для платы собранной ЯЮКЛ.301411.176-01, материал печатной платы, материал заливки линзы.

5 Составить маршрутную карту на сборку лампы ЛПМ2,5-0,02-А-1 (включая сборочные единицы). Написать ОКУ на монтаж платы собранной в цоколь.

14.1.3. Темы контрольных работ

Вариант 1

1 Что такое ОКР?

2 Что такое ЕСКД?

3 Перечислить какие сборочные единицы входят в КД. Какая литера у КД? Чем паяются контакты цоколя?

4 Нарисовать блок схему КД для лампы ЛПМ26-0,02-А-1

5 Составить маршрутную карту сборки для лампы ЛПМ26-0,02-А-1

Вариант 2

1 Что такое литера и каков её смысл?

2 Что такое ЕСТД?

3 Перечислить какие стандартные изделия входят в КД. Какая литера у КД? На какой материал приклеена колба?

4 Нарисовать блок схему КД для лампы ЛПМ26-0,02-Б-1

5 Составить маршрутную карту сборки для лампы ЛПМ26-0,02-Б-1

Вариант 3

1 Какая документация должна быть разработана во время проведения ОКР?

2 Что такое ТУ?

3 Перечислить какие прочие изделия входят в КД. Какая литера у КД? Какое условное обозначение маркируется на лампе?

4 Нарисовать блок схему КД для лампы ЛПМ26-0,02-А-2

5 Составить маршрутную карту сборки для лампы ЛПМ26-0,02-А-2

Вариант 4

1 Какой документ является основанием для выполнения ОКР?

2 Что такое КД?

3 Перечислить какие материалы входят в КД. Какая литера у КД? Какова масса изделия?

4 Нарисовать блок схему КД для лампы ЛПМ26-0,02-Б-2

5 Составить маршрутную карту сборки для лампы ЛПМ26-0,02-Б-2

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Жизненный цикл изделия. ГОСТ Р 15.301-2016

Технические условия. Стадии разработки изделия (литеры комплекта). Общие технические условия ГОСТ 11630-84

Технологическая документация. Единая система технологической документации (ЕСТД). Маршрутная карта. ГОСТ 3.1102-2011. Сопроводительный лист. Операционная карта универсальная.

Техническая инструкция. Карта организации труда. Стандарт организации (СТО). Инструкции по охране труда.

Система качества. Испытания (квалификационные, приёмо-сдаточные, периодические, технологические). ГОСТ 16504-81, ГОСТ РВ 20.57.416-98

Технологическая подготовка серийного производства.

Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Работа с ГОСТ Р 15.301-2016

Работа с техническим условием на изделие электронной техники

Составление маршрутной карты на сборку изделия электронной техники

Согласована на портале № 32574

Составление операционной карты на технологический процесс.
Подготовка и работа с комплектом технической документации.
Работа с конструкторской документацией на изделие электронной техники

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 32574

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 32574