МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ И МИКРОСИСТЕМНОЙ ТЕХНИКИ

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: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра физической электроники (ФЭ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 69355

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. 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

1. Ознакомить с государственной системой разработки и постановки продукции на производство.
2. Приобрести практические навыки по чтению конструкторских документов и разработке технологической документации на изделия электронной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.13.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	ПК-3.1. Знает методологию проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знание государственной системы постановки изделий на производство и основную нормативную базу проведения НИИ и ОКР
	ПК-3.2. Умеет составлять техническое задание на проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Приобретение навыков по чтению и базовых навыков составления ТЗ для различных моделей разработки изделий, а также умение работать с ТУ на изделие.
	ПК-3.3. Владеет навыками составления рабочего плана на проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Овладение основами планирования НИИ и ОКР, планирование этапов ОКР и испытаний изделий.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

Согласована на портале № 69355

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к зачету	9	9
Выполнение практического задания	14	14
Подготовка к тестированию	9	9
Подготовка к контрольной работе	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Введение	1	-	4	5	ПК-3
2 Жизненный цикл изделия	1	2	5	8	ПК-3
3 Технические условия на изделие электронной техники	2	2	5	9	ПК-3
4 Конструкторская документация на изделие электронной техники	4	4	5	13	ПК-3
5 Технологическая документация на изделие электронной техники	2	-	5	7	ПК-3
6 Маршрутная карта	2	4	4	10	ПК-3
7 Операционная карта	2	6	4	12	ПК-3
8 Испытания и контроль качества продукции	2	-	2	4	ПК-3
9 Технологическая подготовка серийного производства	2	-	2	4	ПК-3
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Согласована на портале № 69355

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение	Основные проблемы и задачи курса.	1	ПК-3
	Итого	1	
2 Жизненный цикл изделия	Жизненный цикл изделия. Этапы разработки и постановки продукции на производство по ГОСТ Р 15.201-2016	1	ПК-3
	Итого	1	
3 Технические условия на изделие электронной техники	Технические условия. Стадии разработки изделия (литеры комплекта). Общие технические условия ГОСТ 11630-84	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Конструкторская документация на изделие электронной техники	Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Комплект конструкторской документации, графические и текстовые конструкторские документы по ГОСТ 2.102-2013.	4	ПК-3
	Итого	4	
5 Технологическая документация на изделие электронной техники	Технологическая документация. Единая система технологической документации (ЕСТД). ГОСТ 3.1102-2011.	2	ПК-3
	Итого	2	
6 Маршрутная карта	Маршрутная карта. Операционное описание технологии. Блок-схема на изделие. Сопроводительный лист.	2	ПК-3
	Итого	2	
7 Операционная карта	Операционная карта на технологический процесс. Формы и правила заполнения операционной карты по ГОСТ 3.1407-86.	2	ПК-3
	Итого	2	
8 Испытания и контроль качества продукции	Система качества. Классификация испытаний (квалификационные, приёмо-сдаточные, периодические, технологические и др.). ГОСТ 16504-81. Состав, последовательность и методики испытаний. ГОСТ РВ 20.57.416-98.	2	ПК-3
	Итого	2	
9 Технологическая подготовка серийного производства	Технологическая подготовка серийного производства. Требования к разработчику и к изготовителю. ГОСТ Р 50995.3.1-96.	2	ПК-3
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

Согласована на портале № 69355

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Жизненный цикл изделия	Работа с ГОСТ Р 15.201-2016	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Технические условия на изделие электронной техники	Работа с техническим условием на изделие электронной техники	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Конструкторская документация на изделие электронной техники	Чтение конструкторской документации на изделие электронной техники. Составление комплекта КД.	4	ПК-3
	Итого	4	
6 Маршрутная карта	Составление маршрутной карты на изделие ЭТ на базе конструкторской документации и технических условий.	4	ПК-3
	Итого	4	
7 Операционная карта	Разработка операционной карты на технологический процесс на базе маршрутной карты, конструкторской документации и/или технических условий.	6	ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	4		

Согласована на портале № 69355

2 Жизненный цикл изделия	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	1	ПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	5		
3 Технические условия на изделие электронной техники	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	1	ПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	5		
4 Конструкторская документация на изделие электронной техники	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	1	ПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	5		
5 Технологическая документация на изделие электронной техники	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	1	ПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	5		
6 Маршрутная карта	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Итого	4		
7 Операционная карта	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	4		
8 Испытания и контроль качества продукции	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	2		

Согласована на портале № 69355

9 Технологическая подготовка серийного производства	Подготовка к зачету	1	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
7 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Контрольная работа	0	15	0	15
Практическое задание	15	15	15	45
Тестирование	0	0	10	10
Итого максимум за период	15	30	55	100
Нарастающим итогом	15	45	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Согласована на портале № 69355

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники и наносистемной техники: Учебное пособие / И. Ф. Гарипов, Ю. С. Жидик - Томск: ТУСУР, 2022. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://miel.tusur.ru/dwn/umo/id/9482035ab86/f/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5_2022.pdf.

7.2. Дополнительная литература

1. Александров, Константин Константинович. Электротехнические чертежи и схемы : . - М. : Энергоатомиздат , 1990. - 285, [3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.).

2. Образовательный стандарт ВУЗа ОС ТУСУР 01-2021 [Электронный ресурс]: Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля (общие требования и правила оформления). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/storage/150499/%D0%9E%D0%A1_%D0%A2%D0%A3%D0%A1%D0%A3%D0%A0_01-2021_(%D1%81%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE).pdf?1642386839.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 69355

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: 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:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Reader;
- Microsoft Office Standard 2016;
- Microsoft Windows;

8.3. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.4. 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

Согласована на портале № 69355

которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Жизненный цикл изделия	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Технические условия на изделие электронной техники	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 69355

4 Конструкторская документация на изделие электронной техники	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Технологическая документация на изделие электронной техники	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Маршрутная карта	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Операционная карта	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Испытания и контроль качества продукции	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Технологическая подготовка серийного производства	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 69355

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какой документ является основанием для выполнения опытно-конструкторской работы?
   А Технические условия
   Б Результаты опытов

Согласована на портале № 69355

В Техническое задание
Г Конструкторская документация

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
3. Какая литера присваивается приборам прошедшим предварительные испытания?
   А) Литера «О»
   Б) Литера «О1»
   В) Литера «О2»
   Г) Литера «А»
4. Какие испытания являются обязательными для постановки изделий на серийное производство?
   А) Предварительные
   Б) Приёмочные
   В) Приёмо-сдаточные
   Г) Квалификационные
5. Что такое ЕСКД?
   А) Руководство по оформлению
   Б) Комплекс ГОСТов
   В) Конструкторская документация
   Г) Учебник
6. Технические условия – это документ устанавливающий:
   А) Правила оформления КД
   Б) Технические требования
   В) Технологию производства
   Г) Ответственных лиц
7. Какую информацию не содержат технические условия?
   А) Требования охраны окружающей среды
   Б) Правила приёмки
   В) Транспортирование и хранение
   Г) Карта раскроя
8. Конструкторская документация – это…
   А) ГОСТ
   Б) Наглядное пособие
   В) Порядок сборки
   Г) Графические и текстовые документы
9. Какой чертеж является основным в КД на изделие?
   А) Габаритный
   Б) Чертеж детали
   В) Сборочный
   Г) Электрическая схема
10. Что не отражается в спецификации на прибор?
    А) Сборочные единицы
    Б) Стандартные изделия
    В) Гарантийные сроки
    Г) Нормы расхода
11. Какой документ не является определяющим для разработки технологической документации?
    А) Квалификационные испытания
    Б) ЕСТД
    В) Конструкторская документация
    Г) Технические условия
12. Какой из этих документов входит в комплект технологической документации?
    А) Сборочный чертеж

Согласована на портале № 69355

Б) Гарантии изготовителя
В) Маршрутная карта
Г) Протокол испытаний

13. Какой документ определяет состав и порядок технологических операций?
    А) Техническая инструкция
    Б) Операционная карта
    В) Карта организации труда
    Г) Маршрутная карта
14. Какая категория испытаний обязательно входит в сборочный маршрут на изготовление изделий?
    А) Периодические
    Б) Предварительные
    В) 100% отбраковочные
    Г) Квалификационные
15. Для какой категории работников разрабатывается операционная карта?
    А) ИТР
    Б) Операторы
    В) Управляющие
    Г) Экономисты
16. Для какого класса операций не составляются маршрутные карты?
    А) Приемо-сдаточные испытания
    Б) Сборочные операции
    В) Квалификационные испытания
    Г) Приготовление материалов
17. Какой документ не входит в операционную карту?
    А) Указания по эксплуатации
    Б) Карта организации труда
    В) Инструкция по охране труда
    Г) Стандарт организации
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
19. Какие испытания проводятся с целью подтверждения качества серийно выпускаемых изделий?
    А) Квалификационные
    Б) Приёмо-сдаточные
    В) Периодические
    Г) Отбраковочные 100%
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

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. 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.

Согласована на портале № 69355

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.

2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Билет №5
   1 Дать определение квалификационным испытаниям
   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.

9.1.3. Темы практических заданий

1. Жизненный цикл изделия. Работа с ГОСТ Р 15.301-2016
2. Работа с ТУ на изделие электронной техники
3. Работа с конструкторской документацией на изделие электронной техники
4. Составление маршрутной карты на сборку изделия электронной техники
5. Составление операционной карты на технологический процесс
6. Составление операционной карты на технологический процесс
7. Закрепление и обобщение пройденного материала. Работа с комплектом технической документации

9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Вариант 1

Согласована на портале № 69355

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

2. 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

3. 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

4. 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

5. Вариант 5
1 Что такое МК?
2 Что такое ТД (технологическая документация)?
3 Перечислить какие комплекты входят в КД? Какая литера у КД? Из какого материала формируется линза ламп ЛПМ2,5?
4 Нарисовать блок-схему КД для лампы ЛПМ2,5-0,02-А-1.
5 Составить маршрутную карту сборки лампы ЛПМ2,5-0,02-А-1.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств

Согласована на портале № 69355

телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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:

Согласована на портале № 69355

– в форме электронного документа;
– 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 № 69355

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ
протокол № 140 от «31» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ФЭ	П.Е. Троян	Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ	П.Е. Троян	Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ФЭ	В.В. Каранский	Согласовано, c2e55ae8-0332-4ed9-a65a-afbb92539ee8
Заведующий кафедрой, каф. ФЭ	П.Е. Троян	Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ФЭ	Ю.С. Жидик	Разработано, db64d8d8-4523-45e4-9f1c-901117524a6a
Старший преподаватель, каф. ФЭ	И.Ф. Гарипов	Разработано, c3151be8-247a-4069-a992-2ef071e2e8ea

Согласована на портале № 69355