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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 60525

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Обучение студентов основам технологической подготовки производства электронных средств (ЭС).

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение организации современного производства радиоэлектронной аппаратуры.
2. Рассмотрение единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).
3. Освоение студентами основных понятий и определений в теории и практике производственных технологий.
4. Изучение студентами этапов разработки технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.15.
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		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики	Знает фундаментальные законы естественных наук и математики в применении к расчётам по организации производства электронных средств.
	ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области	Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики при организации технологических процессов в производстве электронных средств, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в при проектировании проектировании производственного процесса.
	ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач	Владеет практическими навыками решения инженерных задач технологической подготовки производства.
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 60525

ПКР-8. Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПКР-8.1. Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства.	Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства в соответствии с требованиями единой системы технологической подготовки подготовки производства к технологическим процессам.
	ПКР-8.2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры.	Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры при проведении работ по технологической подготовке производства.
	ПКР-8.3. Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов.	Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов.
ПКС-1. Способен организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления	ПКС-1.1. Знает стадии разработки конструкторско-технологической документации	Знает стадии разработки конструкторско-технологической документации в соответствии с едиными системами конструкторской документации и технологической документации.
	ПКС-1.2. Уметь организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и систем в соответствии со стадиями разработки конструкторско-технологической документации	Уметь организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и систем в соответствии со стадиями разработки конструкторско-технологической документации.
	ПКС-1.3. Владеет навыками организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления	Владеет навыками организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36

Согласована на портале № 60525

Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к зачету	4	4
Подготовка к тестированию	4	4
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	7	7
Выполнение практического задания	13	13
Подготовка к выступлению (докладу)	2	2
Подготовка мультимедийной презентации	6	6
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

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
4 семестр					
1 Организация производства электронных средств	6	6	6	18	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
2 Единая система технологической подготовки производства	8	8	8	24	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
3 Основы построения технологических систем	22	22	22	66	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
Итого за семестр	36	36	36	108	
Итого	36	36	36	108	

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)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			

Согласована на портале № 60525

1 Организация производства электронных средств	Организация производства радиоэлектронной аппаратуры. Современное предприятие. Производственный процесс. Производственная структура предприятия. Формы специализации цехов. Основные понятия технологии производства аппаратуры. Технологические особенности радиоэлектронной аппаратуры. Типы производства. Технологические процессы в производстве электронных средств. Организация технологической подготовки производства.	6	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Итого	6	
2 Единая система технологической подготовки производства	Основные задачи и цели единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП). Этапы разработки технологических процессов. Требования ЕСТПП к технологическим процессам. Цели и задачи автоматизированной системы технологической подготовки производства (АСТПП). Средства технологического оснащения производства электронных средств.	8	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 60525

3 Основы построения технологических систем	Основные понятия и определения в теории и практике производственных технологий. Иерархический подход в конструировании и технологии электронных средств. Особенности электронных средств. Технология электронных средств как сложная система. Основные направления развития технологии электронных средств. Построение технологического процесса в зависимости от типа производства. Классификация технологических процессов.	10	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Этапы разработки технологических процессов. Анализ и расчет технологичности конструкции изделия. Устойчивость технологического процесса. Структура жизненного цикла электронных средств длительного функционирования.	12	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Итого	22	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

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
4 семестр			
1 Организация производства электронных средств	Современное предприятие. Производственный процесс. Основные понятия технологии производства аппаратуры. Типы производства. Производственная структура предприятия. Формы специализации цехов.	6	ОПК-1, ПКС-1
	Итого	6	
2 Единая система технологической подготовки производства	Этапы разработки технологических процессов. Требования ЕСТПП к технологическим процессам. Единая система технологической документации (ЕСТД).	8	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 60525

3 Основы построения технологических систем	Основные понятия и определения в теории и практике производственных технологий. Иерархический подход в конструировании и технологии электронных средств. Основные технологические документы.	10	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Этапы разработки технологических процессов. Разработка технологической документации по правилам ЕСТД.	12	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1
	Итого	22	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

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
4 семестр				
1 Организация производства электронных средств	Подготовка к зачету	1	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-1, ПКС-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, ПКС-1	Практическое задание
	Итого	6		
2 Единая система технологической подготовки производства	Подготовка к зачету	1	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Выполнение практического задания	3	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Практическое задание
	Итого	8		

Согласована на портале № 60525

3 Основы построения технологических систем	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	2	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Выступление (доклад) на занятии
	Подготовка мультимедийной презентации	6	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Мультимедийная презентация
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Выполнение практического задания	8	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Практическое задание
	Итого	22		
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.	
ОПК-1	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Практическое задание, Тестирование, Мультимедийная презентация, Отчет по практическому занятию (семинару)
ПКР-8	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Практическое задание, Тестирование, Мультимедийная презентация, Отчет по практическому занятию (семинару)
ПКС-1	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Практическое задание, Тестирование, Мультимедийная презентация, Отчет по практическому занятию (семинару)

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

Согласована на портале № 60525

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
4 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5	5	5	15
Зачёт	5	5	5	15
Практическое задание	5	5	10	20
Тестирование	5	5	5	15
Мультимедийная презентация	5	5	10	20
Отчет по практическому занятию (семинару)	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	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

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. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211457.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 60525

1. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / В. Г. Козлов, А. А. Чернышев, Ю. П. Кобрин - 2012. 149 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2783.

2. Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры : Учебник для вузов / И. П. Бушминский, О. Ш. Даутов, А. П. Достанко и др.; Ред. А. П. Достанко, Ред. Ш. М. Чабдаров. - М. : Радио и связь, 1989. - 624 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.).

3. Технология и автоматизация производства электронных приборов и устройств: учебное пособие / Л. Н. Орликов; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2000 - Ч. 1. - 118 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).

4. Технология и автоматизация производства электронных приборов и устройств: учебное пособие / Л. Н. Орликов; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2000 - Ч. 2. - 88 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Афонин, К. Технологическая подготовка производства электронных средств: Методические указания к практическим занятиям для студентов направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» [Электронный ресурс] / К. Афонин. — Томск: ТУСУР, 2022. — 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9823.

2. Афонин, К. Технологическая подготовка производства электронных средств: Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» [Электронный ресурс] / К. Афонин. — Томск: ТУСУР, 2022. — 13 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9822.

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

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

Согласована на портале № 60525

тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 411 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор - 4 шт.;
- Видеокамера;
- Шкаф-сейф для оборудования;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader DC – Russian;
- Microsoft Office Standard 2013;
- 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, 201 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 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

Согласована на портале № 60525

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 Организация производства электронных средств	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Единая система технологической подготовки производства	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Основы построения технологических систем	ОПК-1, ПКР-8, ПКС-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Мультимедийная презентация	Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по

Согласована на портале № 60525

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
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.

Согласована на портале № 60525

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. Что означает термин «производственно-техническое единство» современного предприятия?
   а) наличие единого управленческого аппарата и наличия единой для предприятия системы документооборота
   б) соответствие основных фондов предприятия (оборудования и площадей) характеру определенной деятельности
   в) формирование коллектива работников, состоящего из различных групп всех специальностей, необходимых для производства определенной продукции
   г) единство материальной базы предприятия в виде имущества и финансов и рентабельность работы
2. К какому виду процессов относятся процессы, в ходе которых происходит непосредственное изменение форм, размеров, свойств, внутренней структуры предметов труда и превращение их в готовую продукцию?
   а) основные производственные процессы
   б) вспомогательные производственные процессы
   в) обслуживающие производственные процессы
   г) второстепенные производственные процессы
3. Как называют законченную часть перехода, состоящую из однократного перемещения инструмента относительно заготовки и сопровождающуюся изменением свойств или формы заготовки?
   а) вспомогательный ход
   б) технологический переход
   в) рабочий ход
   г) технологическая операция
4. Какой принцип организации производственного процесса предполагает разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, которые в свою очередь подразделяются на операции, переходы, приемы?
   а) принцип дифференциации
   б) принцип специализации
   в) принцип пропорциональности
   г) принцип концентрации операций и интеграции
5. Что предполагает организация производственного процесса по принципу прямоточности?
   а) обеспечение кратчайших путей прохождения деталей и сборочных единиц по всем стадиям и операциям
   б) работники трудятся без простоев, а оборудование работает без перерывов
   в) выделение на предприятии цехов, участков, линий и отдельных рабочих мест, которые изготавливают продукцию ограниченной номенклатуры
   г) равную пропускную способность всех производственных подразделений
6. Как в производстве называют изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций?
   а) деталь
   б) сборочная единица
   в) комплекс
   г) комплект
7. Какие типы цехов выделяют в структуре предприятия?
   а) основной
   б) вспомогательный

Согласована на портале № 60525

в) подсобный
г) всё вышеперечисленное

8. Как организовано производство при предметно-технологической форме специализации цехов?
   а) выполнение однотипных операций для большого количества деталей
   б) изготовление определённого количества деталей
   в) заготовительные цехи выполняют однотипные операции для большого количества деталей, а обрабатывающие и сборочные изготавливают детали узкой номенклатуры
   г) ни одно из перечисленного
9. Каким термином называют два или более изделия, несоединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций?
   а) деталь
   б) сборочная единица
   в) комплекс
   г) комплект
10. Какое изделие из нижеперечисленных подлежит соединению на предприятии-изготовителе сборочными операциями?
    а) деталь
    б) сборочная единица
    в) комплекс
    г) комплект

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Производственный процесс – структура и основные понятия.
2. Принципы организации производственных процессов.
3. Производственный цикл изготовления изделий. Понятие и структура.
4. Типы производственной структуры предприятия. Цех – понятие и виды.
5. Изделие, деталь, сборочная единица, комплекс, комплект, РЭА. Определения и примеры.
6. Типы производства и коэффициент закрепления операций.
7. Технологический процесс. Понятие, виды, исходные данные для разработки.
8. Технологическая подготовка производства. Понятие и основные задачи.
9. Этапы разработки технологических процессов.
10. Средства технологического оснащения. Понятия, примеры.
11. Основная деятельность технолога на предприятии.
12. Стадии разработки технологических документов. Связь со стадиями разработки конструкторских документов.
13. Технологический регламент производства.
14. Себестоимость изделия и структура технологической системы.
15. Технологическая оптимизация. Объект, примеры.
16. Этапы разработки частного технологического процесса: определение структуры процесса, выбор технологического оборудования, выбор средств технологического оснащения.
17. Этапы разработки частного технологического процесса: выбор измерительного инструмента и контрольных приспособлений, расчет режимов обработки и технических норм времени.
18. Этапы разработки частного технологического процесса: проектирование технологических процессов сборки, выбор оптимального варианта ТП, оформление технической документации.
19. Системы обозначений конструкторских и технологических документов. Структура и примеры.
20. Технологичность. Показатели технологичности.
21. Связь технологичности конструкции изделия и его качества.
22. Структура взаимосвязи процессов разработки конструкции изделия со сферами проявления её свойств.
23. Методы и приёмы, используемые при отработке конструкции на технологичность.
24. Количественная оценка технологичности конструкции.
25. Этапы отработки изделия на технологичность.

Согласована на портале № 60525

26. Содержание технологического контроля в зависимости от этапа разработки конструкторской документации.
27. Классификация показателей технологичности.
28. Показатели технологичности электронных средств, характеризующие конструкцию.
29. Показатели технологичности электронных средств, характеризующие технологию изготовления изделий.
30. Устойчивость технологического процесса и структура жизненного цикла электронных средств длительного функционирования.

9.1.3. Темы практических заданий

1. Современное предприятие. Производственный процесс.
2. Основные понятия технологии производства аппаратуры. Типы производства.
3. Производственная структура предприятия. Формы специализации цехов.
4. Этапы разработки технологических процессов.
5. Требования ЕСТПП к технологическим процессам.
6. Единая система технологической документации (ЕСТД).
7. Основные понятия и определения в теории и практике производственных технологий.
8. Иерархический подход в конструировании и технологии электронных средств.
9. Основные технологические документы.
10. Этапы разработки технологических процессов. Разработка технологической документации по правилам ЕСТД.
11. Анализ технологичности электронных средств.

9.1.4. Темы практических занятий

1. Современное предприятие. Производственный процесс. Основные понятия технологии производства аппаратуры. Типы производства. Производственная структура предприятия. Формы специализации цехов.
2. Этапы разработки технологических процессов. Требования ЕСТПП к технологическим процессам. Единая система технологической документации (ЕСТД).
3. Основные понятия и определения в теории и практике производственных технологий. Иерархический подход в конструировании и технологии электронных средств. Основные технологические документы.

9.1.5. Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии

Формы, назначение, содержание и правила оформления технологических документов:

1. Титульный лист (ТЛ)
2. Маршрутная карта (МК)
3. Операционная карта (ОК)
4. Карта типового ТП (КТТП)
5. Карта типовой операции (КТО)
6. Карта эскизов (КЭ)
7. Технологическая инструкция (ТИ)
8. Карта технологического процесса (КТП)
9. Комплектовочная карта (КК)
10. Технологическая ведомость (ТВ)
11. Ведомость оснастки (ВО)
12. Ведомость материалов (ВМ)
13. Ведомость деталей (сборочных единиц)
14. Ведомость технологических документов (ВТД)
15. Ведомость сборки изделия (ВСИ)
16. Ведомость удельных норм расхода материалов (ВУН)
17. Технико-нормировочная карта (ТНК)
18. Карта наладки (КН)
19. Ведомость применяемости (ВП)
20. Ведомость дефектации (ВД)

Согласована на портале № 60525

9.1.6. Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

Формы, назначение, содержание и правила оформления технологических документов:

1. Титульный лист (ТЛ)
2. Маршрутная карта (МК)
3. Операционная карта (ОК)
4. Карта типового ТП (КТТП)
5. Карта типовой операции (КТО)
6. Карта эскизов (КЭ)
7. Технологическая инструкция (ТИ)
8. Карта технологического процесса (КТП)
9. Комплектовочная карта (КК)
10. Технологическая ведомость (ТВ)
11. Ведомость оснастки (ВО)
12. Ведомость материалов (ВМ)
13. Ведомость деталей (сборочных единиц)
14. Ведомость технологических документов (ВТД)
15. Ведомость сборки изделия (ВСИ)
16. Ведомость удельных норм расхода материалов (ВУН)
17. Технико-нормировочная карта (ТНК)
18. Карта наладки (КН)
19. Ведомость применяемости (ВП)
20. Ведомость дефектации (ВД)

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 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 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 60525

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:
– 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 № 60525

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 65 от «30» 8 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. РЭТЭМ	К.Н. Афонин	Разработано, af0833d3-8820-44ed-8f19-2e18f3e34d80

Согласована на портале № 60525