

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Новые технологии электронных средств

Образовательная программа: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
магистерская программа: Многоканальные телекоммуникационные системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №1403 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Синельников А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.24.В способность к исследованиям в целях совершенствования радиоэлектронных средств и систем различного назначения; в части следующих результатов обучения:	
з10. знать современные технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития	
з6. знать материалы, применяемые в конструкциях электронных средств и их свойства	
з9. знать современное технологическое оборудование и принципы его работы	
у5. уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Новые технологии электронных средств</i>	
ПК.24.В.з9 знать современное технологическое оборудование и принципы его работы	
1.знать современное технологическое оборудование и принципы его работы	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.В.з10 знать современные технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития	
2.знать современные технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.В.з6 знать материалы, применяемые в конструкциях электронных средств и их свойства	
3.знать материалы, применяемые в конструкциях электронных средств и их свойства	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.В.у5 уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	
4.уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Технология РЭС как область знания о проектировании ТП изготовления радиоэлектронных средств, средствах автоматизации, принципах управления ТП, методах повышения эффективности и качества ТП.				
1. Задачи технической подготовки производства ЭС	0	2	2	Презентация на тему "Задачи технической подготовки производства ЭС"
Дидактическая единица: Стандарты ЕСТПП и ЕСТД.				
2. Общая характеристика стандартов ЕСТД и ЕСТПП	0	2	2, 4	Презентация

3. Виды конструкторских и технологических документов	2	4	2, 4	Презентации на тему: Виды и комплектность конструкторских документов, ведение состава изделия, входимость и применяемость Стадии разработки конструкторских и технологических документов Общие требования к формам и бланкам технологических документов, основные правила записи информации в технологических документах
Дидактическая единица: Технологичность конструкции изделия				
4. Методы обеспечения технологичности конструкций изделий	2	2	4	Рассмотрение вопросов обеспечения технологичности изделий (ГОСТ 14.201-83, 14.205-83). Порядок порведения и содержание технологического контроля конструкторской документации - по ГОСТ 14.206- Решение задач определения базовых показателей технологичности блоков РЭА по ОСТ 4ГО.091.219-81
Дидактическая единица: Технология сборки печатных узлов				
5. Технология трафаретной печати и дозирования	0	2	1, 2, 3	Презентация на тему: Паяльные пасты для трафаретной печати, основные типы, состав и классификация. Виды трафаретов, технологии изготовления трафаретов. Технологические параметры трафаретной печати и основные технологии. Дефекты трафаретной печати и способы их устранения Типы дозаторов, контактное и бесконтактное дозирование, технологические параметры дозирования. Качество дозирования, дефекты и способы их устранения

6. Установка компонентов и пайка оплавлением	0	2	1, 2	Презентация на тему: Автоматы для установки, факторы влияющие на качество. Точность установки компонентов. Типы систем технического зрения, питателей и приводов автоматов установки. Схемы автоматов установки с отдельным перемещением X-1,Y-1,Y-2. Автоматы с модулем карусельного типа. Схемы автоматов установки с порталом перемещающимся по осям XY (1-2 портала), автомат с роторными головками и автоматы с параллельной установкой компонентов. Факторы влияющие на качество пайки. Профиль пайки и требования к нему. Измерение профиля пайки. Технология двухсторонней пайки. Бессвинцовая технология. Дефекты пайки оплавлением и способы их устранения
7. Пайка волной припоя и селективная пайка	0	2	1, 2, 3	Презентация на тему: Схема установки, волнообразователи и профиль пайки волной припоя. Методы флюсования, предварительный нагрев и гидродинамика волны припоя. Влияние примесей и технологические параметры пайки волной припоя. Пайка волной припоя в инертной атмосфере. Дефекты пайки волной и способы их устранения. Область применения и факторы влияющие на качество селективной пайки. Технологии селективной пайки. Одновременная и последовательная пайка. Управление паяным соединением. Правила конструирования печатных узлов для селективной пайки.

8. Термокомпрессия	0	2	1, 2, 3	Презентация на тему: Технология создания соединения и область применения. Анизотропные и изотропные клеи для соединения материалов методом термокомпрессии. Типы полимеров. Основные типы токопроводящих клеев. Соединение термокомпрессией с помощью припоя. Температурный профиль, конструкции соединений и дефекты соединений термокомпрессией
9. Отмывка и влагозащитные покрытия	0	2	2, 3	Презентация на тему: Причины, приводящие к необходимости отмывки. Основные типы загрязнений и технология отмывки. Виды порывочных жидкостей. Технология микрофаз. Методы подготовки воды. Типовые технологические процессы. Дефекты отмывки и способы их устранения. Методы определения качества отмывки. Нанесение влагозащитных покрытий. Влажность, осмотические явления, образование дендритов, коррозия. Влияние климатических факторов на деградационные процессы РЭА. Характеристики материалов влагозащитных покрытий. Технологические материалы. Методы нанесения влагозащитных покрытий.
Дидактическая единица: Технологии контроля печатных узлов				
10. Визуальный контроль	0	1	1	Презентация на тему: Методы визуального контроля. Технологические операции, где необходим визуальный контроль

11. Автоматическая оптическая инспекция (АОИ)	0	1	1, 2	Презентация на тему: Классификация систем АОИ. АОИ сканерного типа и АОИ с камерами. Способы обнаружения и классификация дефектов. Показатели эффективности систем АОИ
12. Электрический контроль печатных узлов	0	2	1, 2	Презентация на тему: Электрический контроль печатных узлов. Внутрисхемный контроль. Функциональный контроль. Современные системы функционального и внутрисхемного электрического контроля. Контроль надежности паяных соединений.
Дидактическая единица: Разработка технологических процессов в системе TechnologiCS				
13. Разработка технологического процесса сборки печатного узла	12	12	2, 4	Ознакомление с системой технологического проектирования TechnologiCS. Получение задания от преподавателя и выбор метода сборки печатного узла. Проектирование технологического процесса. Подготовка комплекта технологической документации.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	2, 3, 4	20	2
Подготовка к выполнению РГЗ, получение задания, консультации с преподавателем: Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 30, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 2 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 35, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209671				
2	Подготовка к занятиям	1	12	0
Подготовка к практическим занятиям, подробная информация приведена в приложении №2 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	31	5

, подробная информация приведена в приложении №2 : Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 30, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 2 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 35, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209671 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Подготовка к зачету	
2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Подготовка к выполнению РГЗ	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
РГЗ:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 30, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507 "		
Зачет:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
	ПК.24.В з10. знать современные технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития	+	+
	ПК.24.В з6. знать материалы, применяемые в конструкциях электронных средств и их свойства	+	+
	ПК.24.В з9. знать современное технологическое оборудование и принципы его работы	+	+
	ПК.24.В у5. уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : [учебное пособие для вузов по специальности и направлению "Проектирование и технология электронных средств" / Ю. Л. Муромцев и др.]. - М., 2010. - 380, [1] с. : табл., граф., схемы
2. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства : учебник [для вузов по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. Г. Схиртладзе, А. В. Скворцов. - М., 2011. - 398, [1] с. : ил., схемы, граф.
3. Кушнер В. С. Технологические процессы в машиностроении : учебник [для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - М., 2011. - 413, [1] с. : ил., граф. табл., схемы
4. Кулыгин В. Л. Технология машиностроения : учебное пособие [для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкторско-технологическое обеспечение"] / В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина. - М., 2011. - 182, [1] с. : ил., схемы
5. Кушнир В. И. Автоматизированное управление радиотехническим производством в системе TechnologiCS : учебник / В. И. Кушнир, А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 215 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2008/2008_kushnir.pdf

Дополнительная литература

1. Единая система технологической документации [Электронный ресурс]. Ч. 1. - М., 2003. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с экрана.
2. Единая система технологической документации : справочное пособие / [Е. А. Лобода и др.]. - М., 1992. - 324, [1] с. : табл.
3. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.
4. Стешенко В. Б. P-CAD. Технология проектирования печатных плат : учебное пособие для вузов по направлению 654600 - Информатика и вычислительная техника / В. Б. Стешенко. - СПб., 2005. - 711 с. : ил.
5. Медведев А. М. Сборка и монтаж электронных устройств / А. Медведев. - М., 2007. - 255 с. : ил., табл.

6. Черепяхин А. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие для вузов / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. - М., 2008. - 285 [1] с. : ил.
7. Ямпурин Н. П. Основы надежности электронных средств : [учебное пособие по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Н. П. Ямпурин, А. В. Баранова ; под ред. Н. П. Ямпурина. - М., 2010. - 237, [1] с. : ил., табл.
8. Медведев А. М. Технология производства печатных плат / А. Медведев. - М., 2005. - 358 с. : ил., табл.
9. Уразаев В. Г. Влагозащита печатных узлов / В. Уразаев. - М., 2006. - 342 с. : ил.
10. Единая система конструкторской документации. Основные положения : [сборник]. - М., 2007. - 345, [1] : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 30, [4] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 2 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников]. - Новосибирск, 2014. - 35, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209671

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 TechnologiCS
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Терминальный класс	Выполнение РГЗ
2	Терминальный класс №38	Выполнение РГЗ
3	Терминальный класс №7	Выполнение РГЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Новые технологии электронных средств

Образовательная программа: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, магистерская программа: Многоканальные телекоммуникационные системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Новые технологии электронных средств» приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля РГЗ	Промежуточная аттестация (зачет)
ПК.24.В способность к исследованиям в целях совершенствования радиоэлектронных средств и систем различного назначения	з6. знать материалы, применяемые в конструкциях электронных средств и их свойства	Отмывка и влагозащитные покрытия Пайка волной припоя и селективная пайка Термокомпрессия Технология трафаретной печати и дозирования	РГЗ, темы 2-3,7-9	Зачет, вопросы 9-10, 13-17
ПК.24.В	з9. знать современное технологическое оборудование и принципы его работы	Автоматическая оптическая инспекция (АОИ) Визуальный контроль Пайка волной припоя и селективная пайка Термокомпрессия Технология трафаретной печати и дозирования Установка компонентов и пайка оплавлением Электрический контроль печатных узлов	РГЗ, темы 6,7,8, 10,11	Зачет, вопросы 9-14, 18-20
ПК.24.В	з10. знать современные технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития	Автоматическая оптическая инспекция (АОИ) Виды конструкторских и технологических документов Задачи технической подготовки производства ЭС Общая характеристика стандартов ЕСТД и ЕСТПП Отмывка и влагозащитные покрытия Пайка волной припоя и селективная пайка Разработка технологического процесса сборки печатного узла Термокомпрессия Технология трафаретной печати и дозирования Установка компонентов и пайка оплавлением Электрический контроль печатных узлов	РГЗ, темы 1,2,5,6,7,8, 10,11	Зачет, вопросы 1- 3, 9-17, 19-20
ПК.24.В	у5. уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	Виды конструкторских и технологических документов Методы обеспечения технологичности конструкций изделий Общая характеристика стандартов ЕСТД и ЕСТПП Разработка технологического процесса сборки печатного узла	РГЗ, темы 1-11	Зачет, вопросы 2-3, 8

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится во 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.24.В.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам которые составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Во 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.24.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Новые технологии электронных средств», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-11, второй вопрос из диапазона вопросов 12-22 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Новые технологии электронных средств»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-29 баллов.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если имеется одно существенное замечание, оценка составляет 30-34 балла.
- Ответ на каждый вопрос засчитывается на **базовом** уровне, если имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет 35-44 балла.
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если он полностью правильный или имеется одно мелкое замечание, оценка составляет 45-60 баллов

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным с оценкой **"отлично"**, если в течение семестра и на зачете получено 87-100 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой **"хорошо"**, если в течение семестра и на зачете получено 73-86 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой **"удовлетворительно"**, если в течение семестра и на зачете получено 50-72 балла и на зачете получено не менее 20 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой **"неудовлетворительно"**, если в течение семестра и на зачете получено менее 50 баллов.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Новые технологии электронных средств»

1. Задачи технической подготовки производства ЭС.
2. Общая характеристика стандартов ЕСТД и ЕСТПП.
3. Виды конструкторских и технологических документов.
4. Этапы технологической подготовки производства.
5. Виды технологических документов.
6. Состав и структура технологического процесса.
7. Виды описаний технологических процессов.
8. Методы обеспечения технологичности конструкций изделий.
9. Технология трафаретной печати, оборудование и основные процессы.
10. Современные технологии дозирования.
11. Установка компонентов, оборудование и основные процессы.
12. Пайка оплавлением.
13. Пайка волной припоя.
14. Основные технологии селективной пайки.
15. Термокомпрессия.
16. Отмывка, современные технологии.
17. Влагозащитные покрытия.
18. Визуальный контроль.
19. Автоматическая оптическая инспекция (АОИ).
20. Электрический контроль печатных узлов.
21. Разработка технологического процесса сборки печатного узла.
22. Типовые (групповые) технологические процессы.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Новые технологии электронных средств», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны подготовить сообщения (доклады) и презентации по теме, предложенной преподавателем, которую обучающийся представляет на занятии. Общее время доклада 30-40 мин.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Введение, обоснование актуальности темы.
2. Обзор литературы.
3. Теоретический раздел.
4. Технологические расчеты и применяемое оборудование.
5. Заключение

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, имеются ошибки.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально, имеются ошибки и существенные замечания.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если РГЗ выполнено в полном объеме, имеются несколько мелких замечаний.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если РГЗ выполнено в полном объеме, имеется одно мелкое замечание

3. Шкала оценки

- Не выполненная работа оценивается "неудовлетворительно", 0-9 баллов.
- Работа выполненная на пороговом уровне оценивается "удовлетворительно", оценка составляет 10-20 баллов.
- Работа выполненная на базовом уровне, оценивается "хорошо", оценка составляет 21-40 баллов.
- Работа выполненная на продвинутом уровне, оценивается "отлично", оценка составляет 41-60 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Методы обеспечения технологичности конструкций изделий.
2. Технология трафаретной печати.
3. Технология дозирования.
4. Установка компонентов.
5. Пайка оплавлением.
6. Пайка волной припоя.
7. Селективная пайка.
8. Термокомпрессия.
9. Отмывка и влагозащитные покрытия.
10. Визуальный контроль и автоматическая оптическая инспекция (АОИ).
11. Электрический контроль печатных узлов.