

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Конструирование и нормоконтроль

: 11.03.03

:
: 4, : 8

		8
1	()	5
2		180
3	, .	81
4	, .	22
5	, .	22
6	, .	22
7	, .	10
8	, .	2
9	, .	13
10	, .	99
11	(, ,)	
12		

(): 11.03.03

1333 12.11.2015 . , : 30.11.2015 .

: 1, ,

(): 11.03.03

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.7 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; в части следующих результатов обучения:	
2.	-
Компетенция ФГОС: ПК.8 готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; в части следующих результатов обучения:	
1.	
3.	,
2.	-

2.

2.1

	(
, , ,)	

.7. 2		-
1.уметь разрабатывать конструкторско-технологическую документацию		; ; ;
.8. 1		
2.знать назначение системы стандартов ЕСКД		; ;
.8. 3		,
3.знать правила выполнения текстовых документов, чертежей и схем		; ; ;
.8. 2		-
4.уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности		; ; ;

3.

3.1

	,	.	
: 8			
:			
1.	-	.	2, 3
	.	,	
	.	-	0
	.	.	4
	-	.	

2.		0	2	4
3.		0	4	2
4.		0	7	2,3
5.		0	5	1,2

3.2

: 8				
:				
1.	1	5	1	
2.	1	5	4	
3.	2	6	3	
4.	1	6	4	

3.3

: 8				
:				

1.	2	6	1, 2	
2.	1	5	1, 4	
3.	1	6	1, 3	
4.	1	5	1, 2	

3.4

: 8				
:				
6.	0	6	4	

4.

: 8				
1		1, 2, 3	50	8
<p>: . . . []: , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - . . . : " . . . " . . . , 1996. - 44 : " 3-5 / . . . - ; [. . .] . - , 1998. - 39 . : . 4 5 211000.62 " "/ . . . - ; [.] . - , 2013. - 42, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id= vtls000180655 " " (551100) " (654800) / . . . - ; [. . . , . . .] . - , 2001. - 32 [1] . : .. , . . .</p>				
2		2	20	3
<p>: : " (551100) " " (654800) / . . . - ; [. . . , . . .] . - , 2001. - 32 [1] . : .. , . . .</p>				
3		1, 2, 3	23	2

1996. - 44 .: .
 " (551100) "
 " (654800) /
], - , 2001. - 32 [1] .: .,
 " /
], - , 2013. - 42, [1] .: . -
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180655

4		4	6	0
---	--	---	---	---

3.4 :
 " (551100) "
 " (654800) /
], - , 2001. - 32 [1] .: .,
], - , 1996. - 44 .: .

5.

(.5.1).

5.1

5.2

1	
Краткое описание применения:	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

: 8		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

.7	2.	-	+
.8	1.		+
	3.	,	+
	2.	-	+

1

7.

1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : [учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.] ; под ред. В. А. Шахнова. - М., 2005. - 563, [1] с. : ил.
2. Иванцовская Н. Г. Моделирование средствами компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Н. Г. Иванцовская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 55, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052622
3. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т.. Т. 1 / В. И. Ануриев ; под ред. И. Н. Жестковой. - М., 2006. - 927 с. : ил., табл.
4. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т.. Т. 2 / В. И. Ануриев ; под ред. И. Н. Жестковой. - М., 2006. - 959 с. : ил., табл.
5. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т.. Т. 3 / В. И. Ануриев ; под ред. И. Н. Жестковой. - М., 2006. - 927 с. : ил., табл.
6. Ненашев А. П. Конструирование радиоэлектронных средств : учебник для вузов по специальности "Конструирование и технология РЭС" / А. П. Ненашев. - М., 1990. - 431, [3] с. : ил.

7. Несущие конструкции радиоэлектронной аппаратуры / [Овсищер П. И., Голованов Ю. В., Ковешников В. П. и др.] ; под ред. Овсищера П. И. - М., 1988. - 230 с., [2] с. : ил., табл.
8. Суровцев Ю. А. Амортизация радиоэлектронной аппаратуры / Ю. А. Суровцев. - М., 1974. - 174, [1] с. : ил.
9. Маквецов Е. Н. Механические воздействия и защита радиоэлектронной аппаратуры : учебник для вузов по специальности "Конструирование и технология радиоэлектронных средств" / Е. Н. Маквецов, А. М. Тартаковский. - М., 1993. - 200 с. : ил.

1. Медведев А. М. Печатные платы. Конструкции и материалы / А. Медведев. - М., 2005. - 302 с. : ил., табл.
2. Роткоп Л. Л. Обеспечение тепловых режимов при конструировании радиоэлектронной аппаратуры / Л. Л. Роткоп, Ю. Е. Спокойный. - М., 1976. - 229, [1] с. : табл., схемы

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

8.

8.1

1. Конструирование функциональных узлов радиоэлектронных средств третьего поколения : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам "Основы конструирования и надежности электронных средств" (направление 551100) и "Конструирование и технология радиоэлектронных средств" (направление 654800) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, Н. Ф. Рычкова]. - Новосибирск, 2001. - 32 [1] с. : ил., табл.
2. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий. Методические указания к курсу [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - Загл. с экрана.
3. Основы конструирования ячеек и блоков радиоэлектронных средств : Методические указания к практич. занят. по дисц. "Основы конструир. и надежности электрон. средств" для фак. радиотехн., электрон. и физики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост.: А. П. Горбачев, Н. Ф. Рычкова. - Новосибирск, 1996. - 44 с. : ил.
4. Конструирование и нормоконтроль : методические указания к выполнению расчетно-графических заданий для 4 курса дневного и 5 курса заочного отделений факультета радиотехники и электроники направления 211000.62 "Конструирование и технология электронных средств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ф. Рычкова]. - Новосибирск, 2013. - 42, [1] с. : черт.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180655
5. Расчет тепловых режимов и точности изготовления деталей блоков радиоэлектронной аппаратуры : методические указания к практ. занятиям по дисциплине "Основы конструирования и надежности электронных средств" для 3-5 курсов РЭФ дн. и заоч. форм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, Н. Ф. Рычкова]. - Новосибирск, 1998. - 39 с. : ил.

1 MathCAD

2 Autodesk AutoCAD

9. -

1	(- , ,)	,

1	(Internet)	,

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. Хрусталева
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и нормоконтроль

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Конструирование и нормоконтроль** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.7/ПК способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	у2. уметь разрабатывать конструкторско-технологическую документацию	Защита РЭС от механических воздействий. Механические характеристики конструкций. Расчет собственных частот колебаний. Динамические характеристики РЭС. Конструкторские способы виброзащиты. Амортизация. Виды виброизоляторов. Обеспечение тепловых режимов при конструировании РЭС. Системы охлаждения. Расчет тепловых режимов элементов, узлов и блоков. Правила оформления чертежей радиаторов. Защита РЭС от электромагнитных полей. Электромагнитная совместимость. Материалы экранов. Расчет эффективности экранирования. Разработка конструкторского чертежа печатной платы Разработка конструкторского чертежа радиатора Расчет плоской линейной размерной цепи	РГЗ, практические занятия	Экзамен
ПК.8/ПК готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	з1. знать назначение системы стандартов ЕСКД	Современные и перспективные конструкции электронных средств-ячеек, модулей, блоков, шкафов. Компоновка. Печатные платы; конструирование. Изделия с электромонтажом. Особенности оформления конструкторских документов модулей и блоков РЭС.	РГЗ, практические занятия	Экзамен
ПК.8/ПК	з3. знать правила выполнения текстовых документов, чертежей и схем	Основы проектирования электронных средств. Стадии разработки изделий. Виды изделий. Структура и классы электронных средств. Факторы, определяющие построение электронных средств. Иерархический принцип построения РЭС. Системные факторы. Основы системного подхода при	РГЗ, практические занятия	Экзамен

		проектировании электронных средств. Виды и комплектность конструкторских документов. Проектирование несущих конструкций электронных средств. Системы базовых несущих конструкций. Унификация конструкций. Влагозащита и герметизация. Корпус герметичного блока, ячейки. Элементы коммутации. Конструкционные материалы: металлы, пластмассы, керамика. Покрытия металлические и неметаллические. Выбор, свойства и область применения. Обозначение материалов и покрытий в конструкторской документации. Взаимозаменяемость. Стандартизация. Технические измерения. Допуски и посадки в РЭС. Размерные цепи. Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь. Разработка конструкторского чертежа корпуса блока РЭС Расчет тепловых режимов блоков РЭС		
ПК.8/ПК	у2. уметь использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	Расчет собственных частот элементов конструкций Электромагнитная совместимость. Виды испытаний РЭС.	РГЗ, практические занятия	Экзамен

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.7/ПК, ПК.8/ПК.

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 компетенций ПК.7/ПК, ПК.8/ПК, 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 экзамена

по дисциплине «Конструирование и нормоконтроль», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов **1-14**, второй вопрос из диапазона вопросов **15-28** (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Конструирование и нормоконтроль»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-19 баллов**.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **20-25 баллов**.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет **26-34 баллов**.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет **35-40 баллов**.

3. Шкала оценки

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

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

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

Экзамен считается сданным с оценкой "**удовлетворительно**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 50-72 балла.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Конструирование и нормоконтроль»

- 1 Виды изделий.
- 2 Стадии разработки.
- 3 Виды и комплектность конструкторских документов.
- 4 Показатели конструкторской.
- 5 Нанесение размеров и предельных отклонений на чертеже.
- 6 Условия эксплуатации РЭС. Требования, предъявляемые к РЭС.
- 7 Классификация воздействий и воздействующих факторов.
- 8 Правила выполнения схем электрических.
- 9 Требования, предъявляемые к оформлению сборочного чертежа и спецификации.
- 10 Модульный принцип конструирования.
- 11 Конструктивная иерархия элементов, узлов и устройств.
- 12 Стандартизация при модульном конструировании.
- 13 Понятие базовой конструкции.
- 14 Системный подход при проектировании.
- 15 Платы печатные. Методы изготовления односторонних, двусторонних и многослойных печатных плат. Материалы для печатных плат.
- 16 Несущие конструкции. Методы изготовления НК (на примерах штамповки, литья под давлением, прессование из пластмасс).
- 17 Покрытия для РЭС. Применение покрытий.
- 18 Применение сварки, пайки, склеивания при проектировании НК РЭС.
- 19 Герметизация узлов и блоков РЭС.
- 20 Дестабилизирующие факторы. Виды механических воздействий РЭС.
- 21 Расчет частоты собственных колебаний ячейки.
- 22 Дестабилизирующие факторы. Виды тепловых воздействий на РЭС.

- 23 Системы обеспечения тепловых режимов в РЭС.
- 24 Выбор способа охлаждения блока РЭС.
- 25 Порядок расчета теплового режима блока РЭС.
- 26 Выбор конструкции радиатора для ППП РЭС. Порядок расчета радиатора ППП.
- 27 Вопросы электромагнитной совместимости РЭС.
- 28 Порядок расчета надежности РЭС.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Конструирование и нормоконтроль», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выпустить комплект конструкторской документации согласно требованиям ЕСКД на узел РЭА в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ резонансных частот, определить и обосновать массогабаритные параметры узла, разработать методы защиты от внешних факторов.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Титульный лист;
2. Техническое задание;
3. Комплект конструкторской документации (Спецификация, Сборочный чертёж, Чертёж деталей);
4. Анализ полученных результатов;
5. Приложение (при необходимости).

Оцениваемые позиции:

1. Анализ задания;
2. Проверка конструкторской документации на соответствие ЕСКД;
3. Сопроводительные расчёты;
4. Анализ полученных результатов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует комплект конструкторской документации, не проведён анализ резонансных частот, не разработаны методы защиты от внешних факторов или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **0-19** баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ резонансных частот проведён не в полном объёме, не рассмотрены методы защиты от внешних факторов, оценка составляет **20-24** баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выпущен полный комплект конструкторской документации, проведён анализ резонансных частот, не в полном объёме разработаны методы защиты от внешних факторов, не оптимизированы массогабаритные параметры, оценка составляет **25-34** баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выпущен полный комплект конструкторской документации согласно требованиям ЕСКД, проведён анализ резонансных частот, методы защиты от внешних факторов разработаны в полном

объёме, проведена оптимизация массогабаритных параметров, оценка составляет **35-40** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Конструирование источников питания.
2. Конструирование радиоприёмных устройств.
3. Конструирование фильтрующих устройств.
4. Конструирование радиопередающих устройств.
5. Конструирование АС-DC преобразователей.
6. Конструирование цифровых устройств.