

«

»

“ ”
“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей

: 24.03.04

: 4, : 7 8

		7	8
1	()	2	2
2		72	72
3	, .	58	29
4	, .	18	0
5	, .	36	22
6	, .	0	0
7	, .	21	19
8	, .	2	2
9	, .	2	5
10	, .	14	43
11	(, ,)		
12			

(): 24.03.04

249 21.03.2016 ., : 25.04.2016 .

: 1, ,

(): 24.03.04

, _____ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

.

:

.

1.	,	0	3	1, 2, 4	
:					
2.		0	7	3, 4, 7	
:					
4.		0	1	3, 4, 6, 7	
5.		4	4	3, 4, 6, 7	
6.		0	0,5	3, 4, 6, 7	
7.		0	0,5	3, 4, 6, 7	
8.		0	0,5	3, 4, 6, 7	
9.		0	1	3, 4, 6, 7	
10.	()	0	0,5	3, 4, 6, 7	

3.2

		,	.		
:7					
:					
2.		1	4	1, 3, 4, 5, 6, 7	
3.		2	12	1, 3, 4, 5, 6, 7	
4.		10	10	1, 3, 4, 5, 6, 7	
5.		4	10	1, 3, 4, 5, 6, 7	
:8					
:					
3.		8	8	3, 4, 7	
:					
1.		1	4	1, 3, 4, 5, 6, 7	
6.		6	6	1, 3, 4, 5, 6, 7	
7.		4	4	1, 3, 4, 6, 7, 8	

4.

: 7				
1		1, 3, 4, 5, 6, 7	4	0
2011				
2		2	2	0
[]. - ., 2011				
3		2, 5	2	0
; []. - ., 2015. - 41, [2] .: ., .. - " / . . . - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221493				
4		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	6	2
[]. - ., 2011				
: 8				
1		7, 8	20	0
[]: - / ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285. -				
2		3, 4	10	0
[]: - / . . . ; ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162213. -				
3		7	0	0
[]: - / ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285. -				
4		3, 7, 8	13	5
[]: - / . . . ; ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285. -				

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail;
	e-mail;
	e-mail;
	;

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 7		
<i>Лекция: Посещение</i>	0	15
<i>Лекция: Конспект</i>	0	15
<i>Практические занятия №1: Посещение</i>	0	15
<i>Практические занятия №1: Выполнение</i>	0	15
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Зачет:</i>	10	20
: 8		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

.17	1.	+	+	+
	1.	+	+	+
	2.	+	+	+

7.

1. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - Санкт-Петербург [и др.], 2012
2. Акустико-эмиссионный контроль авиационных конструкций / [А. Н. Серьезнов и др.] ; под ред. Л. Н. Степановой, А. Н. Серьезнова. - М., 2008. - 439 с. : ил. - Тит. л. также англ.
1. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / [Клюев В. В. и др.] ; под ред. В. В. Клюева. - М., 2005. - 656 с. : ил.
2. Сварка. Резка. Контроль. В 2 т.. Т. 2 : справочник / Алешин Н. П. [и др.] ; под ред Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева. - М., 2004. - 478 с. : ил. - В вып. дан. авт. Чернышов Г. Г..
3. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. В 2 кн.. Кн.2 : справочник / [В. Г. Герасимов и др.] ; под ред. В. В. Клюева. - М., 1986. - 351с. : ил., схемы
4. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. В 2 кн.. Кн. 1 : справочник / [А. С. Боровиков и др.] ; под ред. В. В. Клюева. - М., 1986. - 487 с. : ил., схемы
5. Кадомская К. П. Методы обработки экспериментальных результатов и планирования эксперимента : учебное пособие [для 5 курса и магистрантов факультета энергетики] / К. П. Кадомская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 71, [1] с. : ил.

1. Каневский И.Н. Неразрушающие методы контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Каневский, Е.Н. Сальникова. - Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2007. - 243 с. - Режим доступа : <http://window.edu.ru/resource/916/49916/files/dvgtu102.pdf>. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

6. :

8.

8.1

1. Неразрушающий контроль и диагностика : методические указания к лабораторным работам для ФЛА по направлениям "Боеприпасы и взрыватели" и " Техносферная безопасность" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. О. Поляков]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221493
2. Поляков Ю. О. Неразрушающий контроль и диагностика. Методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162213. - Загл. с экрана.
3. Поляков Ю. О. Методическое указание по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285. - Загл. с экрана.
4. Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и авиадвигателей : учебное пособие / В. А. Пивоваров [и др.]. - М., 2011

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. -

1	(- , ,)	

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

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей
Образовательная программа: 24.03.04 Авиастроение , профиль: Самолето и
вертолетостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей** 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.17/ЭТ способность планировать и проводить эксплуатационные процессы, проверять состояния объектов авиационной техники, проводить их техническое обслуживание, рекламационные работы, восстановление работоспособности и ремонт	з1. знать классификации методов диагностики	Акустические методы контроля Капиллярные методы контроля Капиллярный метод контроля Контроль герметичности (методы контроля течеисканием) Магнитные методы контроля Магнитный метод неразрушающего контроля Методы и средства измерения параметров проникающих излучений Объект диагностики как техническая система, система испытаний Статистические методы обработки результатов контроля Тепловой метод контроля Токовихревой метод контроля Ультразвуковые методы контроля Характеристики приборов и классификация приборов Электромагнитный метод контроля	РГЗ за 7 семестр разделы 1-3 , РГЗ за 8 семестр	Зачет вопросы 1-21, Экзамен, вопросы 1-10
ПК.17/ЭТ	у1. уметь проводить неразрушающий контроль изделий авиационной техники	Акустические методы контроля Капиллярные методы контроля Капиллярный метод контроля Контроль герметичности (методы контроля течеисканием) Магнитные методы контроля Магнитный метод неразрушающего контроля Методы и средства измерения параметров проникающих излучений Методы контроля проникающим излучением Объект диагностики как техническая система, система испытаний Тепловой метод контроля Токовихревой метод контроля Ультразвуковые методы контроля Характеристики приборов и классификация приборов Электромагнитный метод контроля	РГЗ за 7 семестр разделы 1-4	Зачет вопросы 3-21, Экзамен вопросы 1-10
ПК.17/ЭТ	у2. уметь решать задачи контроля технического состояния авиационной	Капиллярный метод контроля Магнитный метод неразрушающего контроля Методы контроля проникающим излучением	РГЗ за 7 семестр разделы 1-3 , РГЗ за 8 семестр	Зачет вопросы 4-20, Экзамен, вопрос 10

	техники по результатам анализа записей функциональных параметров	Объект диагностики как техническая система, система испытаний Статистические методы обработки результатов контроля Тепловой метод контроля Токовихревой метод контроля Ультразвуковые методы контроля		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме зачета, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.17/ЭТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. На подготовку к ответу дается один астрономический час.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. На подготовку к ответу дается один астрономический час.

Кроме того, сформированность компетенции 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).

В 7 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 компетенции ПК.17/ЭТ, 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 «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет включает один теоретический вопрос из диапазона 1-21. На подготовку к ответу дается один астрономический час.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей»

1. Общие сведения о неразрушающих методах контроля. Классификация методов неразрушающего контроля

Утверждаю: зав. кафедрой СиВС _____ Курлаев Н.В.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать схему процесса, не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на билет зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, в общих чертах может описать схему процесса, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на билет зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

- Ответ на билет зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет более 87 баллов.

3. Шкала оценки

Допуск к зачету допускается только после сдачи расчетно-графической работы.

Зачет считается сданным, если сумма баллов за зачет составляет не менее 50 баллов при максимально возможных 100 баллах.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,2, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей»

- 1 Общие сведения о неразрушающих методах контроля. Классификация методов неразрушающего контроля
- 2 Виды дефектов контролируемых изделий
- 3 Визуально-оптический метод контроля
- 4 Капиллярные методы контроля
5. Физические основы капиллярных методов
- 6 Радиографические методы контроля
- 7 Тепловые методы контроля
8. Токовихревой метод контроля.
9. Эхо - импульсный метод.
10. Теневой метод.
11. Резонансный метод.
12. Метод акустической эмиссии.
- 13 Приборы для акустических методов контроля
14. Неразрушающий контроль с использованием проникающих излучений.
15. Промышленные источники излучения, применяемые в дефектоскопии.
16. Средства регистрации проникающих излучений.
17. Радиографический метод контроля.
18. Радиометрический метод контроля.
- 19 Магнитные методы контроля
20. Методы и средства намагничивания. Средства регистрации дефектов при магнитном контроле.
21. Контроль герметичности оборудования (методы течеискания).

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны провести решение индивидуальной задачи по выбору методов и средств неразрушающего контроля качества для конкретного изделия по материалам лекционного курса.

Обязательные структурные части пояснительной записки РГЗ:

1. Выбор метода неразрушающего контроля
2. Описание выбранного метода неразрушающего контроля
3. Разработка методики неразрушающего контроля
4. Выбор оборудования для неразрушающего контроля

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 50 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет от 50 до 72 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет от 73 до 86 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет более 87 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,2, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Контроль сварного соединения.
2. Контроль детали согласно чертежу.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопрос билета выбирается из диапазона вопросов 1-10 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по вопросу билета.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей»

1. Приборы для визуально-оптического метода контроля. Средства для капиллярных методов контроля

Утверждаю: зав. кафедрой СиВС _____ Курлаев Н.В.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать схему процесса, не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на билет экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, в общих чертах может описать схему процесса, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на билет экзамена засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, дает

характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

- Ответ на билет экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет более 87 баллов.

3. Шкала оценки

Допуск к экзамену допускается только после сдачи расчетно-графической работы.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов за экзамен составляет не менее 50 баллов при максимально возможных 100 баллах.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,4, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей»

- 1 Приборы для визуально-оптического метода контроля. Средства для капиллярных методов контроля
- 2 Приборы для тепловых методов контроля. Приборы для токовихревых методов контроля.
3. Приборы для ультразвуковых методов контроля
4. Средства регистрации проникающих излучений.
5. Методы и средства намагничивания. Средства регистрации дефектов при магнитном контроле.
6. Контроль герметичности оборудования (методы течеискания).
7. Преобразователи генераторного и параметрического типов.
8. Схемы включения преобразователей в измерительные цепи.
9. Шумовые свойства преобразователей.
10. Математическая обработка результатов контроля и испытаний.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Диагностика и неразрушающий контроль летательных аппаратов и двигателей», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны провести статистическую обработку данных испытаний для конкретного изделия.

Обязательные структурные части пояснительной записки РГЗ:

1. Анализ исходных данных
2. Статистическая обработка результатов испытаний

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать параметры для статистической обработки, выполнить статистический расчет результатов испытаний.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, статистическая обработка результатов испытаний не выполнена, оценка составляет менее 50 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта испытаний не полный, статистическая обработка результатов испытаний не полная, оценка составляет от 50 до 72 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне если анализ объекта выполнен в полном объеме, статистическая обработка результатов испытаний выполнена в полном объеме, имеются замечания по оформлению работы, оценка составляет от 73 до 86 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если работа замечаний не имеет, оценка составляет более 87 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,2, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Результаты усталостных испытаний образца "Стержень".
2. Результаты контроля толщины образца "Лист"