

«

»

-

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая диагностика и системы автоматизированного контроля

: 24.04.04

,

:

-

: 1,

: 2

		2
1	()	3
2		108
3	, .	46
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	8
10	, .	62
11	(, ,)	
12		

(): 24.04.04

171 06.03.2015 ., : 07.04.2015 .

: 1, ,

(): 24.04.04

, _____ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . .

:

. . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.10 готовность проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
3.
Компетенция ФГОС: ПК.11 владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
2.
Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность анализировать состояние процессов проектирования авиационных изделий, их производства и послепродажной поддержки заказчика; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
3.
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты авиационных изделий с использованием информационных технологий и систем автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
Компетенция ФГОС: ПК.8 владение методами проведения научных исследований; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.

2.

2.1

	(
--	---	--

.2. 3	
1.О негативных последствиях наличия нарушений сплошности в материалах и отклонений в механических свойствах на служебные свойства изделий.	;
.3. 1	
2.Методы проведения измерений и основы статистической обработки экспериментальных результатов.	;
.8. 1	
3.Выбирать и применять необходимые средства контроля для конкретных задач диагностики.	;
.10. 3	
4.Разрабатывать методики проведения диагностики и испытаний с целью выявления отклонений технологических процессов и оценки качества технологических машин, оборудования.	;
.11. 2	
5.Возможности современных технических средств диагностики и контроля аварийных ситуаций.	;

3.

: 2			
:			
1.	0	4	1, 2, 5
2.	0	6	1, 2, 5
3.	0	8	1, 2, 5

: 2			
:			
1.	0	10	3, 4
2.	0	8	3, 4

4.

: 2			
1		1, 3, 4	10
<p>3 :</p> <p>[]: - / ; - - -</p> <p>, [2011]. - :</p> <p>http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325758122.docx. -</p> <p>«</p> <p>» []: - / ;</p> <p>. - - - , [2011]. - :</p> <p>http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325826326.docx. -</p>			
2		1	16
<p>: []: - /</p> <p>; - - - , [2011]. - :</p> <p>http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325758122.docx. -</p> <p>«</p> <p>» []: - / ;</p> <p>. - - - , [2011]. - :</p> <p>http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325826326.docx. -</p>			
3		1, 2, 3, 4, 5	36

2 : []:
 ; [2011]. -
 : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325758122.docx. -
 «
 » []: - / . . .
 ; [2011]. - :
http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325826326.docx. -

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	;
	;
	;
	;

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 2		
<i>РГЗ:</i>	30	60
» []: - " / . . . ; - « , [2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325826326.docx . - "		
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

.10	3.		+
.11	2.		+
.2	3.		+

.3	1.	-		+
.8	1.	.	+	

1

7.

1. 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..
2. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / [Клюев В. В. и др.] ; под ред. В. В. Клюева. - М., 2005. - 656 с. : ил.
3. Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебное пособие для вузов / Н. П. Алешин. - М., 2006. - 366, [1] с. : ил.

1. Грановский В. А. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях / В. А. Грановский, Т. Н. Синая. - Л., 1990. - 288 с. : ил., табл.
2. 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
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

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.

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

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.

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

5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.

6. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) [Электронный ресурс] : ресурсы и сервисы для экономических и социальных исследований, учебных программ и государственного управления. – [Россия], 2000. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

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

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

9. :

8.

8.1

1. Поляков Ю. О. Методические указания для выполнения РГЗ в курсе «Методы и средства диагностики аварийных ситуаций» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325826326.docx. - Загл. с экрана.

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://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1080_1325758122.docx. - Загл. с экрана.

8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

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

Техническая диагностика и системы автоматизированного контроля
Образовательная программа: 24.04.04 Авиастроение , магистерская программа: Самолето- и вертолетостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Техническая диагностика и системы автоматизированного контроля** приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

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.10/НИ готовность проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов	у3. Разрабатывать методики проведения диагностики и испытаний с целью выявления отклонений технологических процессов и оценки качества технологических машин, оборудования.	Методы контроля и диагностики Статистические методы обработки результатов контроля.	РГЗ, разделы 1-3	
ПК.11/НИ владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию	з2. Методов диагностики экспериментального оборудования с использованием современных приборов и аппаратуры.	Задачи диагностики и неразрушающего контроля Неразрушающие методы и средства контроля качества материалов и изделий. Основные структурные схемы измерительных приборов		Экзамен, вопросы 1-36
ПК.2/ПК готовность анализировать состояние процессов проектирования авиационных изделий, их производства и послепродажной поддержки заказчика	з3. Анализировать типовые модели системы технической эксплуатации авиационной техники.	Задачи диагностики и неразрушающего контроля Неразрушающие методы и средства контроля качества материалов и изделий. Основные структурные схемы измерительных приборов		Экзамен, вопросы 12-23

ПК.3/ПК готовность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты авиационных изделий с использованием информационных технологий и систем автоматизированно го проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособн ых изделий	31. контроль и диагностика качества продукции при помощи координатно- измерительных машин	Задачи диагностики и неразрушающего контроля Неразрушающие методы и средства контроля качества материалов и изделий. Основные структурные схемы измерительных приборов		Экзамен, вопросы 1-9
ПК.8/НИ владение методами проведения научных исследований	у1. Выбирать и применять необходимые средства контроля для конкретных задач диагностики.	Методы контроля и диагностики Статистические методы обработки результатов контроля.	РГЗ, разделы 1-3	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10/НИ, ПК.11/НИ, ПК.2/ПК, ПК.3/ПК, ПК.8/НИ.

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

В 2 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.10/НИ, ПК.11/НИ, ПК.2/ПК, ПК.3/ПК, ПК.8/НИ, 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 «Техническая диагностика и системы автоматизированного контроля», 2
семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21-36 (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 ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Техническая диагностика и системы автоматизированного
контроля»

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, оценка составляет *менее 20 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, оценка составляет *от 20 до 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, оценка составляет *от 25-35*

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, оценка составляет от 36 до 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Техническая диагностика и системы автоматизированного контроля»

1. Охарактеризуйте современное состояние проблемы диагностирования АД и проблемы, с которыми приходится сталкиваться в процессе параметрической диагностики.
2. Дать понятие параметрической диагностики. Привести основные термины и определения. Сформулировать направления возможного совершенствования параметрической диагностики АД.
3. Определите место методов параметрической диагностики (ПД) среди прочих методов диагностики АД. Опишите связи между методами, преимущества и недостатки ПД. Охарактеризуйте распознаваемые состояния.
4. Поясните понятие прогнозирования состояния АД и охарактеризуйте этапы прогнозирования и особенности прогноза с использованием штатно регистрируемой параметрической информации.
5. Опишите основные гипотезы и охарактеризуйте особенности их проверки в процессе параметрической диагностики АД.
6. Охарактеризуйте три основные постановки задачи распознавания и их особенности для параметрической диагностики АД.
7. Опишите последовательность действий в процессе диагностирования АД с использованием штатно регистрируемой параметрической информации.
8. Опишите группы и образующие их параметры, регистрируемые в процессе эксплуатации АД ГА.
9. Охарактеризуйте способы регистрации параметров и их влияние на результаты диагностирования.
10. Какая непараметрическая информация собирается в процессе эксплуатации АД и как она используется в процессе диагностирования?
11. В чем состоят условия сравнимости и использовании массивов параметров, полученных для разных режимов и условий эксплуатации? Раскройте понятие приведения параметров к САУ и одному режиму.
12. Какие особенности конструкции двигателей следует учитывать в процессе выработки решающих правил диагностирования или постановки диагноза по действующим правилам?
13. Охарактеризуйте метрологические особенности регистрации параметров и их влияние на результаты диагностирования.
14. Приведите понятие математической и диагностической моделей АД. Дайте классификацию моделей по известным критериям.
15. Поясните принцип параметрической и структурной адаптации моделей и возможные способы ее реализации .

16. Раскройте понятие адекватности в рамках процесса параметрической диагностики АД.
17. Опишите цели и порядок построения моделей распределения диагностических параметров и их использование.
18. Интерпретируйте свойства некоторых наиболее важных распределений с точки зрения решения задачи диагностирования сложных систем - АД.
19. Опишите метод диагностики по уровню значений параметров (метод допускового контроля). Охарактеризуйте используемые допуски.
20. Поясните особенности построения контрольных карт, которые могут использоваться в процессе оценки технического состояния АД.
21. Опишите диагностирование АД с использованием диагностических матриц (метод малых отклонений).
22. Охарактеризуйте способы сглаживания, применяемые при обработке параметрической информации, получаемой в процессе функционирования АД.
23. Охарактеризуйте особенности аппарата метода наименьших модулей и его применения при диагностировании АД.
24. Охарактеризуйте особенности аппарата метода наименьших квадратов и его применения при диагностировании АД.
25. Систематизируйте методы получения оценок вектора углового коэффициента регрессионной модели диагностического параметра.
26. Дайте понятие несмещенности, состоятельности, эффективности, достаточности оценок параметров моделей.
27. С какой целью проводится оценка остатков регрессионных моделей и каков ее порядок?
28. Опишите аппарат полиномиальной регрессии (аппроксимация) по методу наименьших квадратов в общем случае.
29. Раскройте методы оценки математической адекватности регрессионных моделей.
30. Охарактеризуйте доверительные интервалы и области классификации с использованием регрессионных моделей.
31. Дайте классификацию методов отбора переменных (диагностических) в множественном регрессионном анализе при линейном оценивании.
32. Раскройте проблему мультиколлинеарности при построении многофакторных моделей.
33. Опишите метод отбора моделей Гормена и Томена и критерий Маллоуза.
34. Охарактеризуйте классический факторный анализ и его возможные применения в процессе диагностирования АД.
35. Приведите основные понятия граф-анализа и опишите порядок построения граф модели АД.
36. Сформулируйте порядок получения иерархических классификаций в процессе построения и использования диагностических моделей АД.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Техническая диагностика и системы автоматизированного контроля», 2
семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны в соответствии с выданным заданием провести анализ объекта диагностики.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Описание объекта и перечисление возможных неисправностей.
2. Описание возможных методов выполнения диагностирования;
3. Выбор оборудования для проведения операций диагностирования.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет от 10 до 12 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 13 до 15 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 от 16 до 20 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. Лопатки турбины.
2. Стойка шасси.