

«

»

-

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологические методы обеспечения надежности

: 24.05.07

-

,

:

: 5 6,

: 10 11

		10	11
1	()	0	5
2		0	180
3	, .	2	12
4	, .	2	4
5	, .	0	4
6	, .	0	0
7	, .	0	0
8	, .	0	2
9	, .		
10	, .	0	166
11	(, ,)		
12			

(): 24.05.07 -

1165 12.09.2016 . , : 23.09.2016 .

: 1, ,

(): 24.05.07 -

, _____ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

. . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.11 способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования; в части следующих результатов обучения:	
5.	
Компетенция ФГОС: ПК.14 готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; в части следующих результатов обучения:	
5.	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработки авиационных конструкций; в части следующих результатов обучения:	
6.	()
Компетенция ФГОС: ПК.6 владение методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий; в части следующих результатов обучения:	
8.	

2.

2.1

()	
-----	--

.14. 5	
, ,	
4. Сущность термических методов поверхностного упрочнения деталей ЛА в том числе лазерной, индукционной, плазменной закалки деталей ЛА	;
.3. 6 ()	
5. Методы и средства нанесения износостойких, коррозионностойких, термостойких, теплозащитных, антифрикционных, декоративных покрытий	; ;
6. Рассчитывать параметры процессов упрочнения деталей и узлов ЛА поверхностным пластическим деформированием	;
7. Рассчитывать (или оценивать) параметры некоторых процессов нанесения износостойких и коррозионных покрытий	;
.6. 8	
8. Рассчитывать режимы поверхностного термоупрочнения деталей ЛА, в том числе закалки токами высокой частоты	

3.

3.1

: 10				
: . : , ,				
17.	0	2	1	.
: 11				

: , , - ,				
2.	0	0,25	1, 5, 7	
3.	0	0,5	1, 3, 5, 7	
4.	0	0,25	1, 3, 5, 7	
5.	0	0,5	1, 3, 5	
7.	0	0,5	1, 3, 5, 7	
8. " "	0	0,25	1, 3, 5, 7	
9.	0	0,25	1, 3, 5, 7	
10.	0	0,5	1, 3, 5	
11.	0	0,5	1, 3, 5, 7	
13.	0	0,5	1, 3, 5, 7	

3.2

, .				
: 11				
: , ,				
1.	0	0,5	1, 2, 4, 5	
: , - ,				
6.	0	1	1, 3, 5, 7	
12. -	0	0,5	1, 3, 5, 7	
: :				
15.	0	1	1, 4, 8	

16.		0	1	1, 2, 6	
-----	--	---	---	---------	--

4.

: 11					
1		5	3	0	
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118416</p>					
2		1, 2, 3, 6	40	0	
<p>III-IY / . . . , . . . " , . . . / . . . , 1995. - 79 . . .</p>					
3		3, 5	32	0	
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118416</p>					
4		4	38	0	
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190</p>					
5		1, 2, 3, 6	53	0	
<p>" III-IY / . . . , . . . , 1995. - 79 . . .</p>					

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail
	e-mail
	e-mail;

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 11		
<i>Лекция:</i>	0	20
<i>Практические занятия:</i>	0	10
<i>Контрольные работы:</i>	0	10
<i>Курсовая работа:</i>	0	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

.11	5.			
.14	5.		+	+
.3	6. ()	+	+	+
.6	8.		+	+

1

7.

1. Бойцов В. Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности : [учебное пособие] / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. - М., 2005. - 128 с. : ил.

2. Пузряков А. Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления : [учебное пособие для вузов по специальности "Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов" направления подготовки дипломированных специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование"] / А. Ф. Пузряков. - М., 2008. - 357, [1] с. : ил., табл.

3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений / А. Г. Суслов [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Суслова. - М., 2006. - 447 с. : ил.

1. Жираткова Л. А. Основы теории надежности и качества ЛА : курс лекций для студентов спец. 130100 "Самолето- и вертолетостроение" / Л. А. Жираткова. - Новосибирск, 2003. - 100 с.
2. Поверхностное упрочнение деталей машин и инструментов : сборник научных трудов / [отв. ред. Д. Д. Папшев] ; Куйбыш. политехн. ин-т. - Куйбышев, 1985. - 135, [1] с. : ил.
3. Технологические основы обеспечения качества машин / [К. С. Колесников и др.] ; под общ. ред. К. С. Колесникова. - М., 1990. - 254 с. : ил., схемы, табл.

1. Проничев, Н. Д. Технологические методы обеспечения надежности двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / Н. Д. Проничев, А. П. Шулепов. - Самара, 2011. - Режим доступа : http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D0%B2%20%D0%9D%D0%94.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. Основы технологии плазменного нанесения покрытий : методические указания к лабораторной работе для студентов, магистрантов и аспирантов МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. С. Чёсов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 19, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118416
2. Карпец А. К. Упрочнение деталей авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием : учебное пособие по курсу "Технология производства летательных аппаратов" для III-IV курсов ФЛА / А. К. Карпец, В. С. Белоусов, В. И. Мальцев. - Новосибирск, 1995. - 79 с. : ил.
3. Петунькина Л. В. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л. В. Петунькина, Н. В. Курлаев, К. Н. Бобин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 90 с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190

8.2

- 1 Windows
- 2 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

Технологические методы обеспечения надежности

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технологические методы обеспечения надежности** 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.11/ПТ способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования	з5. достоинств и недостатков различных методов упрочнения и нанесения покрытий	Газотермические покрытия Газофазные покрытия "Горячие" покрытия Диффузионные покрытия Ионно-плазменные покрытия Лакокрасочные покрытия Наплавленные покрытия Плакированные покрытия Показатели надежности изделий авиационной техники. Общая характеристика технологических методов обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности Термовакuumные покрытия Упрочнение авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием. Общая характеристика методов ППД. Параметры качества деталей ЛА, упрочненных методами ППД. Дробеударная обработка. Алмазное выглаживание Химические покрытия Электрохимические покрытия	Курсовая работа, раздел 2	Экзамен, вопросы 2-17
ПК.14/ПТ готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	з5. сущности термических методов поверхностного упрочнения деталей ЛА в том числе лазерной, индукционной, плазменной закалки деталей ЛА	Методы поверхностного термоупрочнения деталей. Индукционная закалка. Расчет режимов индукционной закалки	Курсовая работа, раздел 1	Экзамен, вопрос 1
ПК.3/ПК способность освоить и использовать передовой опыт авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	уб. рассчитывать (или оценивать) параметры некоторых процессов нанесения износостойких и коррозионностойких покрытий	Газотермические покрытия Газофазные покрытия "Горячие" покрытия Диффузионные покрытия Ионно-плазменные покрытия Лакокрасочные покрытия Наплавленные покрытия Общая характеристика методов нанесения покрытий. Классификация покрытий. Параметры качества покрытий Плакированные покрытия Показатели надежности	Курсовая работа, раздел 2	Экзамен, вопросы 2-17

		изделий авиационной техники. Общая характеристика технологических методов обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности Термовакuumные покрытия Упрочнение авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием. Общая характеристика методов ППД. Параметры качества деталей ЛА, упрочненных методами ППД. Дробеударная обработка. Алмазное выглаживание Химические покрытия Электрохимические покрытия		
ПК.6/ПК владение методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий	у8. рассчитывать режимы поверхностного термоупрочнения деталей ЛА	Методы поверхностного термоупрочнения деталей. Индукционная закалка. Расчет режимов индукционной закали	Курсовая работа, раздел 1	Экзамен, вопрос 1

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 11 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.11/ПТ, ПК.14/ПТ, ПК.3/ПК, ПК.6/ПК.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. На подготовку к ответу дается полчаса. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 11 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

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.11/ПТ, ПК.14/ПТ, ПК.3/ПК, ПК.6/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 «Технологические методы обеспечения надежности», 11 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по вопросам билета.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Технологические методы обеспечения надежности»

1. Закалка ТВЧ. Принцип метода. Достоинства и недостатки метода

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет 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 экзаменационный билет 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 экзаменационный билет 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 экзаменационный билет 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 Курсовой работы и контрольной 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 «Технологические методы обеспечения надежности»

1. Закалка ТВЧ. Принцип метода. Достоинства и недостатки метода
2. Классификация и общая характеристика методов обработки деталей поверхностным пластическим деформированием
3. Технологические режимы обработки ППД. Формирование параметров поверхностного слоя при обработке деталей методами ППД.
4. Способы реализации дробеударной обработки. Достоинства и недостатки методов ППД.
5. Методы нанесения лакокрасочных покрытий
6. Классификация и общая характеристика методов нанесения покрытий. Обобщенный процесс нанесения покрытий. Параметры качества покрытий
7. Электрохимические покрытия
8. Химические покрытия.
9. Газотермические покрытия. Методы нанесения покрытий
10. Физические процессы при нанесении газотермических покрытий. Достоинства и недостатки методов нанесения ГТП
11. Термовакuumные покрытия.
12. Ионно-плазменные покрытия
13. Горячие покрытия
14. Наплавленные покрытия. Плакированные покрытия.
15. Лакокрасочные покрытия. Классификация. Состав. Применение
16. Диффузионные покрытия
17. Общая характеристика технологических методов обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Технологические методы обеспечения надежности», 11 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Разработка технологического процесса нанесения покрытия для выданного варианта покрытия, включает 1 задание. Выполняется письменно.

1. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если в технологическом процессе отсутствуют принципиальные моменты получения покрытия. Оценка составляет **менее 5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если в технологическом процессе неверно указан способ подготовки поверхности детали к нанесению покрытия. Оценка составляет **от 5 до 7** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если технологический процесс получения покрытия замечаний не имеет. Оценка составляет **8 до 9** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если технологический процесс получения покрытия замечаний не имеет, указаны примерные режимы получения покрытия. Оценка составляет **10** баллов.

2. Шкала оценки

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

3. Пример варианта контрольной работы

Примеры заданий для контрольной работы:

1. Электрохимические покрытия
2. Химические покрытия.
3. Газотермические покрытия
4. Газофазные покрытия
5. Термовакuumные покрытия.
6. Ионно-плазменные покрытия
7. Горячие покрытия
8. Наплавленные покрытия.
9. Плакированные покрытия.
10. Лакокрасочные покрытия
11. Диффузионные покрытия

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Технологические методы обеспечения надежности», 11 семестр

1. Методика оценки.

В рамках курсовой работы по дисциплине студенты рассчитывают параметры упрочняющей обработки.

При выполнении курсовой работы проводится расчет режимов закалки токами высокой частоты и упрочнения поверхностным пластическим деформированием.

Обязательные структурные части пояснительной записки КР:

1. Закалка токами высокой частоты
 - 1.1. Исходные данные и постановка задачи
 - 1.2. Сущность метода закалки ТВЧ
 - 1.3. Расчет параметров закалки
2. Обработка деталей методами ППД
 - 2.1. Общие сведения об упрочнении ППД
 - 2.2. Исходные данные и постановка задачи
 - 2.3. Расчет параметров дробеударной обработки
 - 2.4. Оборудование для дробеударной обработки

Этапы выполнения и защиты:

На основе выданного задания производится уточнение данных материала по справочникам, производится расчет режимов обработки, оформляется пояснительная записка.

Оцениваемые позиции:

Проверяется соответствие содержания записки выданному варианту задания, смотрятся наличие всех разделов пояснительной записки, оценивается правильность расчета режимов обработки, оценивается оформление расчетов.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если представленный вариант не соответствует выданному, расчеты режимов обработки выполнены не верно или не полностью, сущность методов упрочнения не раскрыта, оборудования для дробеударной обработки не подобрано, имеется множество замечаний к оформлению, оценка составляет менее 50_ баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если расчеты режимов обработки выполнены частично не верно или не рассчитаны отдельные параметры, сущность методов упрочнения частично не раскрыта, оборудование для дробеударной обработки выбрано, имеется замечания к оформлению, оценка составляет от 50 до 72 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все расчеты полные и верные, сущность методов упрочнения полностью раскрыта, оборудование для дробеударной обработки выбрано, имеются замечания к оформлению работы, оценка составляет от 73 до 86 баллов.

