

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Оптимизация конструкций

: 15.04.03

: 1, : 1 2

		1	2
1	()	2	2
2		72	72
3	, .	42	25
4	, .	18	0
5	, .	18	18
6	, .	0	0
7	, .	0	0
8	, .	2	2
9	, .	4	5
10	, .	30	47
11	(, ,)		
12			

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
12.	
5.	
10.	
7.	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
5.	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня); <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	
3.	

2.

2.1

	(, , ,)
--	-----------

.1. 1	
1.знать основные приоритеты и критерии оценки при решении задач	;
.1. 1 ,	
2.уметь выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	;
.1. 2	
3.уметь ориентироваться в вопросах постановки новых задач динамики и прочности конструкций	;
.2. 12	
4.знать методы расчета трехслойных балок с легким заполнителем	;

.2. 5		
5.иметь представление об оптимизации конструкций		;
.2. 10		
6.уметь оценивать предельное состояние различных элементов авиаконструкций		;
.2. 7		
7.уметь решать задачи определения напряжений в составляющих элементах трехслойных балок		;
.4. 5		
8.иметь опыт решения конкретных конструкторских задач		;
.5. 2		
9.уметь применять численные методы для решения физически-нелинейных задач		;
.5. 3		
10.уметь определять повреждающие факторы при проектировании элементов конструкций, машин и аппаратуры		;

3.

3.1

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

:				
4.		0	2	1, 2
:				
5.		0	2	1, 2
:				
6.		0	1	1, 2
7.		0	1	1, 2
8.		0	1	1, 2
9.		0	1	1, 2, 4, 7
10.		0	2	1, 2
:				
11.		0	2	1, 2

3.2

: 1				
:				
1.	0	4	2, 8, 9	
:				
2.	0	8	2, 8, 9	
:				
3.	0	6	2, 8, 9	
: 2				

:				
4.	0	8	2, 7, 8, 9	
:				
5.	0	4	2, 8, 9	
:				
6.	0	6	2, 8, 9	

4.

: 1				
1		1, 2, 3	28	4
<p>, 3 : . . .</p> <p>: []/ . . . ; . . . , 1999. -</p> <p>106 .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022583 . . .</p> <p>. . . . - ., 1988. - 224 .: .</p>				
2		4, 5, 6	2	0
<p>: . . . : []/ . . . ; . . .</p> <p>. . . . , 1999. - 106 .: .. - :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022583 . . .</p> <p>: / . . . ; - . ,</p> <p>2017. - 24, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015 . . .</p> <p>. . . . - ., 1988. - 224 .: .</p>				
: 2				
1		7, 8, 9	42	5
<p>, 5 : . . .</p> <p>: []/ . . . ; . . . , 1999. -</p> <p>106 .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022583 . . .</p> <p>. . . . - ., 1988. - 224 .: .</p>				
2		10, 7, 8, 9	5	0
<p>: . . . : []/ . . . ; . . .</p> <p>. . . . , 1999. - 106 .: .. - :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022583 . . .</p> <p>: / . . . ; - . ,</p> <p>2017. - 24, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015 . . .</p> <p>. . . . - ., 1988. - 224 .: .</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	;

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 1	
<i>РГЗ:</i>	80
<i>Зачет:</i>	20
: 2	
<i>РГЗ:</i>	60
<i>Экзамен:</i>	40

6.2

6.2

.1	1.	+	+	+
	1.		+	+
.1	2.		+	+
.2	12.	+	+	+
	5.		+	+
	10.		+	+
	7.		+	+

.4	5.		+	+
.5	2.	-	+	+
	3.	,	+	+

1

7.

1. Немировский Ю. В. Динамическое сопротивление плоских пластических преград / Ю. В. Немировский, Т. П. Романова ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т теорет. и прикл. механики им. С. А. Христиановича. - Новосибирск, 2009. - 309, [2] с. : ил.
2. Горынин Г. Л. Пространственные задачи изгиба и кручения слоистых конструкций. Метод асимптотического расщепления / Г. Л. Горынин, Ю. В. Немировский ; Югорский гос. ун-т, Ин-т теорет. и прикладной мех. Сиб. отд-ния Рос. Акад. наук. - Новосибирск, 2004. - 407 с. : ил.
3. Немировский Ю. В. Рациональное проектирование армированных конструкций / Ю. В. Немировский, А. П. Янковский ; отв. ред. В. М. Фомин ; Рос. акад. наук, Ин-т теоретической и прикладной механики. - Новосибирск, 2002. - 487 с. : ил.
4. Немировский Ю. В. Теплопроводность однородных и композитных тонкостенных конструкций / Ю. В. Немировский, А. П. Янковский ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т теорет. и прикл. механики им. С. А. Христиановича. - Новосибирск, 2008. - 510, [1] с. : ил.
5. Баничук Н. В. Оптимизация элементов конструкций из композиционных материалов / Н. В. Баничук, В. В. Кобелев, Р. Б. Рикардс. - М., 1988. - 224 с. : ил.

1. Баничук Н. В. Введение в оптимизацию конструкций / Н. В. Баничук ; отв. ред. В. П. Малков ; Акад. наук СССР, Ин-т проблем механики. - М., 1986. - 301, [1] с.
2. Аттетков А. В. Методы оптимизации : учебник для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М., 2003. - 439 с. : ил.

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.

8.1

1. Атапин В. Г. Методы оптимизации в проектировании конструкций : [учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения] / В. Г. Атапин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 106 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022583
2. Левин В. Е. Аналитическая механика. Сборник задач : учебное пособие / В. Е. Левин, Д. А. Красноруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 24, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015

8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9.

-

1	(- , ,)	

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

Кафедра прочности летательных аппаратов

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация конструкций

Образовательная программа: 15.04.03 Прикладная механика, магистерская программа:
Динамика и прочность машин

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Оптимизация конструкций** 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)
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	з1. знать основные приоритеты и критерии оценки при решении задач	<p>Понятие и классификация однородных, непрерывно-неоднородных, дискретно-неоднородных и неоднородных дискретно-непрерывных материалов. Слоистые, волокнистые и слоисто-волокнистые композитные конструкции. Изгибаемые стержневые конструкции. Рациональное и гибридное проектирование балок, рам и арочных сводов в упругом состоянии. Однородные и гибридные ферменные конструкции. Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагрузениях. Оптимизация цилиндрических и сферических сосудов при длительном сроке эксплуатации. Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и композитных материалов. Понятия о рациональных, оптимальных и гибридных проектах. Критерии рационального и оптимального проектов для физически неоднородных материалов. Критерии гибридного проектирования композитных конструкций. Критерии мини-мизации уровня термоупругих напряжений для непрерывно-неоднородных конструкций. Равнопрочные и оптимальные</p>	РГЗ	Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10

		<p>балки, диски и пластины в условиях ползучести.</p> <p>Рациональное и оптимальное проектирование однородных и многослойных цилиндрических и сферических сосудов высокого давления.</p> <p>Рациональное проектирование однородных и слоистых валов при кручении. Рациональные и оптимальные структуры армирования дисков газовых турбин. Рациональные, оптимальные и гибридные проекты трехслойных изгибаемых балок и пластин с легким наполнителем.</p>		
ОПК.1	<p>у1. уметь выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</p>	<p>Понятие и классификация однородных, непрерывно-неоднородных, дискретно-неоднородных и неоднородных дискретно-непрерывных материалов. Слоистые, волокнистые и слоисто-волокнистые композитные конструкции. Рациональное и гибридное проектирование балок и рам. Знакомство с моделями деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях</p> <p>Изгибаемые стержневые конструкции. Рациональное и гибридное проектирование балок, рам и арочных сводов в упругом состоянии. Методы оптимального и гибридного проектирования плоских тонкостенных конструкций. Однородные и гибридные ферменные конструкции. Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагрузениях. Оптимизация цилиндрических и сферических сосудов при длительном сроке эксплуатации. Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и композитных материалов. Понятия о рациональных, оптимальных и гибридных</p>		<p>Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10</p>

		<p>проектах. Критерии рационального и оптимального проектов для физически неоднородных материалов. Критерии гибридного проектирования композитных конструкций. Критерии мини-мизации уровня термоупругих напряжений для непрерывно-неоднородных конструкций. Примеры рациональных, оптимальных и гибридных проектов. Равнопрочные и оптимальные балки, диски и пластины в условиях ползучести. Рациональное и оптимальное проектирование однородных и многослойных цилиндрических и сферических сосудов высокого давления. Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагрузениях. Рациональное проектирование однородных и слоистых валов при кручении. Рациональные и оптимальные структуры армирования дисков газовых турбин. Рациональные, оптимальные и гибридные проекты трехслойных изгибаемых балок и пластин с легким наполнителем.</p>		
<p>ПК.1/НИиРЭ способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии</p>	<p>у2. уметь ориентироваться в вопросах постановки новых задач динамики и прочности конструкций</p>	<p>Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и композитных материалов. Понятия о рациональных, оптимальных и гибридных проектах. Критерии рационального и оптимального проектов для физически неоднородных материалов. Критерии гибридного проектирования композитных конструкций. Критерии мини-мизации уровня термоупругих напряжений для непрерывно-неоднородных конструкций.</p>		<p>Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10</p>

ПК.2/НИиРЭ способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	з5. иметь представление об оптимизации конструкций	Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагружениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и композитных материалов.		Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10
ПК.2/НИиРЭ	з12. знать методы расчета трехслойных балок с легким заполнителем	Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагружениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и композитных материалов. Рациональные, оптимальные и гибридные проекты трехслойных изгибаемых балок и пластин с легким заполнителем.	РГЗ	Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10
ПК.2/НИиРЭ	у7. уметь решать задачи определения напряжений в составляющих элементах трехслойных балок	Рациональное и гибридное проектирование балок и рам. Рациональные, оптимальные и гибридные проекты трехслойных изгибаемых балок и пластин с легким заполнителем.		Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10
ПК.2/НИиРЭ	у10. уметь оценивать предельное состояние различных элементов авиаконструкций	Понятие и классификация однородных, непрерывно-неоднородных, дискретно-неоднородных и неоднородных дискретно-непрерывных материалов. Слоистые, волокнистые и слоисто-волокнистые композитные конструкции. Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагружениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и		Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10

		композитных материалов.		
ПК.4/НИиРЭ способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач	у5. иметь опыт решения конкретных конструкторских задач	Рациональное и гибридное проектирование балок и рам. Знакомство с моделями деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях Методы оптимального и гибридного проектирования плоских тонкостенных конструкций. Примеры рациональных, оптимальных и гибридных проектов. Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагрузениях. Рациональное проектирование однородных и слоистых валов при кручении.		Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10
ПК.5/НИиРЭ способность самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня	у2. уметь применять численные методы для решения физически-нелинейных задач	Рациональное и гибридное проектирование балок и рам. Знакомство с моделями деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях Методы оптимального и гибридного проектирования плоских тонкостенных конструкций. Примеры рациональных, оптимальных и гибридных проектов. Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагрузениях. Рациональное проектирование однородных и слоистых валов при кручении.		Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10
ПК.5/НИиРЭ	у3. уметь определять повреждающие факторы при проектировании элементов конструкций, машин и аппаратуры	Основные модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагрузениях: упругие и термо-упругие, вязко-упругие, упруго-пластические, жестко-пластические. Вязко-пластическое деформирование		Зачет, вопросы 1-8; Экзамен, вопросы 1-10

		и ползучесть материалов. Критерии пластичности, разрушения и длительной прочности однородных, физически неоднородных и композитных материалов.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.1/НИиРЭ, ПК.2/НИиРЭ, ПК.4/НИиРЭ, ПК.5/НИиРЭ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам, список которых представлен в паспорте зачета.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Список вопросов к экзаменационным билетам приведен в паспорте к экзамену.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 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 компетенций ОПК.1, ПК.1/НИиРЭ, ПК.2/НИиРЭ, ПК.4/НИиРЭ, ПК.5/НИиРЭ, 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт зачета

по дисциплине «Оптимизация конструкций», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из двух вопросов, список которых приведен ниже. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Оптимизация конструкций»

1. Композитные материалы и конструкции: основные понятия
2. Критерии рационального и оптимального проектирования композитных конструкций

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

2. Критерии оценки

- дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, п допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при ответе допускает неприципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-12 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе 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 13-18 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе

проводит сравнительный анализ подходов, 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 *более 19-20 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. В качестве максимального берется балл из таблицы 6.1.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Оптимизация конструкций»

- 1) Композитные материалы и конструкции: основные понятия.
- 2) Системы уравнений тонких полиармированных оболочек.
- 3) Определяющие уравнения термоупругих и термовязкоупругих неоднородных армированных сред.
- 4) Предельное упругое сопротивление и упругопластичекое деформирование композитных материалов.
- 5) Критерии рационального и оптимального проектирования композитных конструкций.
- 6) Кручение и изгиб анизотропных стержней.
- 7) Оптимизация балок по массе.
- 8) Оптимизация неоднородных пространственно армированных балок при ограничениях по устойчивости и на низшую частоту собственных колебаний.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Оптимизация конструкций», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГЗ соответствуют перечню вопросов задания .

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,25 максимального балла, указанного в БРС.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,5 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования оценка составляет менее 0,75 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет менее 0,75 максимального балла

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 заданий РГЗ(Р)

Задача 1 Модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагружениях

Задача 2 Рациональные, оптимальные и гибридные проекты

Задача 3 Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагружениях

Задача 4 Рациональное и гибридное проектирование балок и рам

Задача 5 Рациональное проектирование однородных и слоистых валов при кручении

Задача 6 Оптимальное и гибридное проектирование плоских тонкостенных конструкций

Задача 7 Динамическая горячая штамповка тонкостенных пластин

Задача 8 Повреждаемость композитных пластин при близких неконтактных взрывах

Задача 9 Оптимизация структуры армирования изгибаемых пластин

- Задача 10 Оптимальное проектирование композитных оболочек вращения
- Задача 11 Устойчивость композитных стержней и пластин
- Задача 12 Ползучесть и длительная прочность армированных стержней и пластин
- Задача 13 Оптимальное проектирование многослойных балок и пластин при динамическом нагружении
- Задача 14 Ползучесть и длительная прочность слоистых стержней
- Задача 15 Предельное состояние замкнутых сосудов энергетических установок
- Задача 16 Пластическое динамическое деформирование круглых и кольцевых слоистых пластин
- Задача 17 Пластическое деформирование цилиндрических оболочек при взрыве точечных и шнуровых зарядов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Оптимизация конструкций», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет составляется из вопросов, список которых приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Оптимизация конструкций»

1. Оптимизация критических нагрузок при потере устойчивости
2. Оптимизация равнонапряженно-армированных структур поперечно изгибаемых кольцевых пластин

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при ответе допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при ответе допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20-25 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные

характеристики процессов, не допускает ошибок при ответе, оценка составляет 26-36 балла.

- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе 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 37-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины (табл. 6.1).

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Оптимизация конструкций»

- 1) Оптимизация критических нагрузок при потере устойчивости.
- 2) Проектирование пластин максимальной жесткости.
- 3) Оптимальная намотка однородных цилиндрических оболочек армирующими нитями и тканями при ограничениях по прочности.
- 4) Рациональные схемы армирования цилиндрических оболочек, работающих на устойчивость при действии внешнего давления и осевой силы.
- 5) Оптимизация неоднородных по толщине оболочек при ограничениях на устойчивость и частоты собственных колебаний.
- 6) Оптимизация равнонапряженно-армированных структур поперечно изгибаемых кольцевых пластин.
- 7) Оптимальное управление структурой армирования изгибаемой кольцевой пластины.
- 8) Рациональное армирование вращающихся дисков.
- 9) Рациональное профилирование армированных вращающихся дисков.
- 10) Проектирование рациональных по энергоемкости дисков маховиков из композитов.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Оптимизация конструкций», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГЗ соответствуют перечню вопросов задания .

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,25 максимального балла, указанного в БРС.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,5 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования оценка составляет менее 0,75 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет менее 0,75 максимального балла

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 заданий РГЗ(Р)

Задача 1 Модели деформирования материалов при кратковременных и длительных нагружениях

Задача 2 Рациональные, оптимальные и гибридные проекты

Задача 3 Рациональное, оптимальное и гибридное проектирование ферм при кратковременных и длительных нагружениях

Задача 4 Рациональное и гибридное проектирование балок и рам

Задача 5 Рациональное проектирование однородных и слоистых валов при кручении

Задача 6 Оптимальное и гибридное проектирование плоских тонкостенных конструкций

Задача 7 Динамическая горячая штамповка тонкостенных пластин

Задача 8 Повреждаемость композитных пластин при близких неконтактных взрывах

Задача 9 Оптимизация структуры армирования изгибаемых пластин

- Задача 10 Оптимальное проектирование композитных оболочек вращения
- Задача 11 Устойчивость композитных стержней и пластин
- Задача 12 Ползучесть и длительная прочность армированных стержней и пластин
- Задача 13 Оптимальное проектирование многослойных балок и пластин при динамическом нагружении
- Задача 14 Ползучесть и длительная прочность слоистых стержней
- Задача 15 Предельное состояние замкнутых сосудов энергетических установок
- Задача 16 Пластическое динамическое деформирование круглых и кольцевых слоистых пластин
- Задача 17 Пластическое деформирование цилиндрических оболочек при взрыве точечных и шнуровых зарядов