

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы прикладного анализа в среде ANSYS**

: 15.03.03

: 3, : 6

		6
1	()	4
2		144
3	, .	102
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	72
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	42
11	(, ,)	
12		

(): 15.03.03

220 12.03.2015 ., : 16.04.2015 .

:

(): 15.03.03

, 5/1 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ОПК.7 умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; в части следующих результатов обучения:	
1.	(CAE-)
2.	(CAD-)
1.	(-)
2.	(CAD-)
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; в части следующих результатов обучения:	
9.	,
Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний; в части следующих результатов обучения:	
1.	COSMOS/M, ANSYS, NASTRAN
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; в части следующих результатов обучения:	
2.	-
3.	

2.

2.1

ANSYS	
.3. 9	,
1.уметь проводить расчеты на прочность элементов конструкций, работающих в условиях сложного напряженного состояния	; ;
.4. 1	
2.знать современные тенденции развития техники и технологий в прикладной механике	;
.4. 1	COSMOS/M, ANSYS, NASTRAN
3.уметь работать с пакетами прикладных программ COSMOS/M, ANSYS, NASTRAN	; ;
.6. 2	-

4.знать основные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности	;	;
.6. 3		
5.знать основные специализированные программные средства для решения профессиональных задач	;	;
.7. 1	(CAE-)	
6.знать современные системы компьютерного инжиниринга (CAE-системы)	;	;
.7. 2	(CAD-)	
7.знать современные системы компьютерного проектирования (CAD-системы)	;	;
.7. 1	(-)	
8.владеть навыками работы с современными системами компьютерного инжиниринга (CAE-системами)	;	;
.7. 2	(CAD-)	
9.владеть навыками работы с современными системами компьютерного проектирования (CAD-системами)	;	;

3.

3.1

: 6			
: ANSYS			
1. ANSYS-	0	2	3, 5, 6, 7
2.	0	2	3, 5, 6, 7
3. APDL.	0	2	2, 3, 5, 6, 7
4.	0	2	3, 4, 5, 6, 7
5. - (free) (mapped)	0	2	1, 3, 5, 6, 7
6.	0	2	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9
: ANSYS Workbench			
7. ANSYS Workbench. ANSYS Workbench	0	2	2, 3, 4, 5, 6, 7
8. (Mesh) (Geometry).	0	2	2, 3, 4, 5, 6, 7
9.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

: 6				
: ANSYS				
1.		0	8	1, 8, 9 ANSYS
2.		0	8	3, 5, 8 ANSYS
3.		0	8	3, 6, 8 ANSYS
4.		0	16	1, 3, 8 ANSYS
5.		0	16	1, 3, 5, 6, 8 ANSYS
: ANSYS Workbench				
10.	3D CAD-	0	16	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ANSYS Workbench

4.

: 6				
1			1, 2, 3	37 10
: . . . - ANSYS : / ; . . . - . - , 2007. - 66, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077935 . - " "				
2			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	5 0
: . . . - ANSYS : / ; . . . - . - , 2007. - 66, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077935 . - " "				

5.

, (. 5.1).

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

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

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 6	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
<i>РГЗ:</i>	60
<i>Зачет:</i>	40

6.2

6.2

.4	1.	+	
.7	1. (CAE-)		+
	2. (CAD-)		+
	1. (-)	+	
	2. (CAD-)	+	
.3	9. ,	+	
.4	1. COSMOS/M, ANSYS, NASTRAN	+	
.6	2. -		+
	3.		+

1

7.

1. Банщикова И. А. Комплекс ANSYS: нелинейный прочностной анализ конструкций : учебное пособие / И. А. Банщикова, Г. И. Расторгуев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 91, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226334

1. Каплун А. Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. - М., 2003. - 269, [1] с. : ил.

2. Басов К. А. ANSYS в примерах и задачах / К. А. Басов. - М., 2002. - 223 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Ивликов С. Ю. Основы конечно-элементного моделирования в системе ANSYS : учебное пособие / С. Ю. Ивликов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077935. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9.

1	(,
	Internet)	

1	(,
)	

Комплект вопросов для зачета

по дисциплине *Элементы прикладного анализа в среде ANSYS*
(наименование дисциплины)

1. Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя
2. Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения
3. Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок
4. Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов
5. Построение двумерных и трехмерных конечно- элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки
6. Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам
7. Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench
8. Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh)
9. Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость

Критерии оценки

- Задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если студент ориентируется в теме предмета, оценка составляет 50 баллов
- Задание считается выполненным на **базовом** уровне, если студент ответит на основные вопросы, оценка составляет 75 баллов
- Задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если студент даст развернутый ответ на поставленный вопрос, оценка составляет 100 баллов

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

Составитель _____ Д.А. Красноруцкий
(подпись)

«___» _____ 20 г.

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

Элементы прикладного анализа в среде ANSYS

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Элементы прикладного анализа в среде ANSYS 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.4 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	з1. знать современные тенденции развития техники и технологий в прикладной механике	Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh) Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость	РГЗ, разделы 1-5	
ОПК.7 умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	з1. знать современные системы компьютерного инжиниринга (CAE-системы)	Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок Построение двумерных и трехмерных конечно- элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения Расчет НДС объемного тела Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Расчет плоских рам Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя Создание и изменение геометрии (Geometry).		Зачет, вопросы 1-12

		Создание и изменение сетки (Mesh) Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость		
ОПК.7	з2. знать современные системы компьютерного проектирования (CAD-системы)	Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок Построение двумерных и трехмерных конечно- элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh) Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость		Зачет, вопросы 1-12
ОПК.7	у1. владеть навыками работы с современными системами компьютерного инжиниринга (CAE-системами)	Плоский изгиб балок Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Расчет НДС объемного тела Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Расчет пластинок и оболочек Расчет плоских рам Расчет ферменных конструкций Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость	РГЗ, разделы 1-5	
ОПК.7	у2. владеть навыками работы с современными системами компьютерного проектирования	Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Расчет НДС 3D моделей,	РГЗ, разделы 1-5	

	(CAD-системами)	созданных в CAD-системе Расчет ферменных конструкций Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость		
ПК.3/НИ готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	у9. уметь проводить расчеты на прочность элементов конструкций, работающих в условиях сложного напряженного состояния	Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки. Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Расчет НДС объемного тела Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Расчет пластинок и оболочек Расчет ферменных конструкций Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость	РГЗ, разделы 1-5	
ПК.4/НИ готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментально о оборудования для проведения механических испытаний	у1. уметь работать с пакетами прикладных программ COSMOS/M, ANSYS, NASTRAN	Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench Плоский изгиб балок Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения Расчет НДС объемного тела Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Расчет пластинок и оболочек Расчет плоских рам Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими	РГЗ, разделы 1-5	

		системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh) Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость		
ПК.6/НИ способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	32. знать основные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности	Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh) Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость		Зачет, вопросы 1-12
ПК.6/НИ	33. знать основные специализированные программные средства для решения профессиональных задач	Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench Плоский изгиб балок Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения Расчет НДС объемного тела Расчет НДС 3D моделей, созданных в CAD-системе Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и		Зачет, вопросы 1-12

		формат файлов. Интерфейс пользователя Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh) Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ОПК.7, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.6/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 6 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 ОПК.4, ОПК.7, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.6/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 зачета

по дисциплине «Элементы прикладного анализа в среде ANSYS», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-12 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Элементы прикладного анализа в среде ANSYS»

1. Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения.
2. Моделирование контактных задач в ANSYS Workbench.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ проф., Пустовой Н.В.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не даёт ответов на предложенные вопросы, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил хотя бы на один вопрос, оценка составляет *50 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент ориентируется в теме, ответил на оба вопроса, но допустил принципиальные ошибки, оценка составляет *75 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент разбирается в теме, ответил на оба вопроса, не допускает ошибок, оценка составляет *100 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Элементы прикладного анализа в среде ANSYS»

1. Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя.
2. Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения.
3. Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования APDL. Оптимизация проектных разработок.
4. Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов.
5. Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. Построение сетки. Библиотека конечных элементов. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки.
6. Примеры решения плоских задач строительной механики. Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам
7. Интерфейс ANSYS Workbench. Начало моделирования в ANSYS Workbench.
8. Создание и изменение геометрии (Geometry). Создание и изменение сетки (Mesh).
9. Статический расчет. Расчет собственных колебаний. Расчет на устойчивость.
10. Моделирование контактных задач в ANSYS Workbench.
11. Динамические задачи Explicit Dynamics
12. Моделирование физически нелинейных задач в ANSYS Workbench.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Элементы прикладного анализа в среде ANSYS», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить предложенные им задания, оформить в виде отчета основные этапы решения и результаты.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта моделирования, выбрать и обосновать методы решения.

Обязательные структурные части РГЗ: 1) исходные данные и задание, 2) выбор расчетной съемки, 4) описание решения (алгоритма, программы), 5) результат.

Оцениваемые позиции: правильность выбора расчетной схемы, корректность решения, качество оформления РГР, способность ответить на сопутствующие вопросы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГР, оценка составляет 25 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если все части РГР выполнены формально, допущены ошибки, студент не может дать ответы на вопросы по РГР, оценка составляет 50 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все части РГР, допущены несущественные ошибки, студент может дать ответы на вопросы по РГР, оценка составляет 75 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены без ошибок и качественно оформлены все части РГР, студент может дать ответы на все вопросы по РГР, оценка составляет 100 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. Статический расчёт, расчет частот и форм собственных колебаний, расчет устойчивости
 - 1.1. Консольная балка
 - 1.2. Шарнирно-опертая балка
 - 1.3. Пространственная рамная/ферменная конструкция
2. Построение эпюр внутренних силовых факторов
 - 2.1. Шарнирно опертой многопролетной балки
 - 2.2. Статически неопределимой рамы
 - 2.3. Пространственного ломаного бруса
3. Контактные задачи
 - 3.1. Моделирование заклёпочного соединения
 - 3.2. Моделирование задачи Герца
4. Динамические задачи в Explicit Dynamics

- 4.1. Моделирование проникновения быстролетящего объекта в неподвижный предмет
- 4.2. Моделирование закритического деформирования (после потери устойчивости) тонкостенного объекта при больших перемещениях
- 5. Физически нелинейные задачи
 - 5.1. Упругопластическое деформирование балки
 - 5.2. Задачи штамповки