

«

»

“

”

. -

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы аналитической механики

: 12.03.03

,

:

: 2,

: 4

-

,

		4
1	()	4
2		144
3	, .	63
4	, .	34
5	, .	16
6	, .	0
7	, .	50
8	, .	16
9	, .	2
10	, .	11
11	, .	81
12	(, ()/ ,)	.
13		

(): 12.03.03

949 19.09.2017 ., : 09.10.2017 .

: 1,

,

(): 12.03.03

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. .

:

. .

1.

1.1

	-1/
	-1/ . 1 - - ;
	-2/ , , ,
	-2/ . 2 , -
	-2 , ,
	-2. 2 ; , , .

2.

,

2.1

ПК-1/ПК. 1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	
	; ;
	; ;
	; ;
ПК-2/ПК. 2 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
	; ;
	; ;
УК-2. 2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
	; ;

3.

3.1

		، .	، .		
: 4					
:					
1.	2	0	2	-1/ .1	
2.	2	0	2	-1/ .1	
3.	2	0	2	-1/ .1	
4.	2	0	2	-2/ .2	
5.	2	0	2	-1/ .1, -2/ .2	
6.	2	0	2	-1/ .1, -2/ .2	
7.	2	0	2	-1/ .1, -2/ .2	
:					
8.	2	0	2	-1/ .1, -2/ .2	

9.		2	0	2	-1/ -2/	.1, .2	
10.		2	0	2	-1/ -2/	.1, .2	
11.		2	0	2	-1/ -2/	.1, .2	
12.		2	0	2	-1/ -2/	.1, .2	
:							
14.		2	0	2	-2/	.2	
15.		2	0	2	-2/	.2	
16.		2	0	2	-2/	.2	
17.		2	0	2	-2/	.2	
18.		2	0	2	-2/	.2	

		، .	، .		
: 4					
:					
1.				-2/ .2, -2.2	
2.				-2/ .2, -2.2	
3.				-2/ .2	
4.				-2/ .2, -2.2	
:					
5.				-1/ .1, -2/ .2, -2.2	

6.		2	2	2	-1/ .1, -2/ .2, -2.2	
7.		1	1	1	-1/ .1, -2/ .2, -2.2	
:						
8.		2	2	2	-2/ .2, -2.2	
9.		2	2	2	-2/ .2	

3.1

3.2

			()
1			:

2			:
3			:
4			:
5			:
6			:
7			:
8			:
9			:

3.2

3.3

: 4				
1		-1/2	.1, -	16 0

<p> : . . . : / . . , . . ; . . . -.- , 2017. - 24, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015 . . : - / . . ; . . . -.- , [2021].- : .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243417.- . . . [] : - [] / . . ; . . . -.- , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183504.- . </p>				
2	/	-2/ .2, - 2.2	15	0
<p> : . . . : / . . , . . ; . . . -.- , 2017. - 24, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015 . . : - / . . ; . . . -.- , [2021].- : .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243417.- . . . [] : - [] / . . ; . . . -.- , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183504.- . </p>				
3		-1/ .1, - 2/ .2, -2.2	30	0
<p> : . . . : / . . , . . ; . . . -.- , 2017. - 24, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015 . . : - / . . ; . . . -.- , [2021].- : .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243417.- . . . [] : - [] / . . ; . . . -.- , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183504.- . </p>				
4		-1/ .1, - 2/ .2, -2.2	20	11
<p> : . . . : / . . , . . ; . . . -.- , 2017. - 24, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015 . . : - / . . ; . . . -.- , [2021].- : .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243417.- . . . [] : - [] / . . ; . . . -.- , [2013].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183504.- . </p>				

3.3

, (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail

4.

(), - 15- ECTS.
. 4.1.

4.1

	.	
: 4		
Практические занятия:	10	20
Контрольные работы:	10	20
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	0	40

4.2

4.2

		.	/	
-1/	-1/ 1. - ;	+	+	+
-2/	-2/ 2. , -	+		+
-2	-2 2. ; , .			+

1

5.

1. Крамаренко Н. В. Теоретическая механика. Ч. 2 : конспект лекций / Н. В. Крамаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184324
2. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] / И. Е. Иродов. - 10-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 309 с.: ил. - (Технический университет. Общая физика). - ISBN 978-5-9963-0063-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365653> - Загл. с экрана.

1. Диевский, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212258> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теоретическая механика : практикум / Т. А. Валькова, А. Е. Митяев, С. Г. Докшанин [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 374 с. - ISBN 978-5-7638-4155-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830740> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: по подписке.

1. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики : журнал / Университет ИТМО : сайт. — Санкт-Петербург. — 2001 —. — ISSN (print version) — 2226-1494 ; ISSN (online version) — 2500-0373. — URL: <https://ntv.ifmo.ru/> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст : электронный.

6.

6.1

1. Левин В. Е. Аналитическая механика. Сборник задач : учебное пособие / В. Е. Левин, Д. А. Красноручский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 24, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234015

2. Ванаг Ю. В. Техническая механика : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243417.- Загл. с титул. экрана.

3. Крамаренко Н. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов АВТФ] / Н. В. Крамаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183504.- Загл. с экрана.

6.2

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3

7.

1	(- , ,)	

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

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы аналитической механики

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Элементы аналитической механики представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Элементы аналитической механики.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	Анализ выражения для кинетической энергии. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил. Функция Лагранжа. Гироскопические и диссипативные силы. Обобщенный потенциал. Составление уравнений Лагранжа в случае неинерциальной системы отсчета. Преобразование Лежандра. Множитель системы уравнений. Дифференциальное уравнение для множителя. Инвариантность множителя. Последний множитель Якоби. Приложение теории множителя к каноническим уравнениям. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа. Понятие канонического преобразования. Критерии каноничности преобразования. Ковариантность уравнений Гамильтона при канонических преобразованиях. Канонические преобразования и процесс движения. Системы с циклическими координатами. Циклические координаты. Понижение порядка системы дифференциальных уравнений движения при помощи уравнений Рауса. Скобка Пуассона. Собственные частоты и собственные колебания. Нормальные координаты. Поведение собственных частот при изменении жесткости или инерционности системы и при	Контрольные работы РГЗ/Реферат, все разделы.	Экзамен, вопросы 1-6.

		<p>наложении новой связи Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Уравнение Гамильтона-Якоби. Уравнения Гамильтона-Якоби для систем с циклическими координатами. Уравнение Гамильтона-Якоби для консервативных и обобщенно консервативных систем. Уравнение Гамильтона-Якоби. Уравнения Гамильтона-Якоби для систем с циклическими координатами. Уравнение Гамильтона-Якоби для консервативных и обобщенно консервативных систем. Разделение переменных. Теорема Лиувилля об интегрируемости гамильтоновой системы в квадратурах. Функция Рауса. Уравнения Рауса. Малые колебания.</p>		
<p>ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях</p>	<p>2. Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Множитель системы уравнений. Дифференциальное уравнение для множителя. Инвариантность множителя. Последний множитель Якоби. Приложение теории множителя к каноническим уравнениям. Понятие канонического преобразования. Критерии каноничности преобразования. Ковариантность уравнений Гамильтона при канонических преобразованиях. Канонические преобразования и процесс движения. Принцип Гамильтона-Остроградского. Принцип Гамильтона-Остроградского для системы в потенциальном поле сил. Принцип Гаусса. Вывод уравнения из принципа Гаусса. Принцип Мопертюи-Лагранжа. Принцип Якоби и геодезические линии в координатном пространстве. Прямой и окольный пути голономной системы. Системы с циклическими координатами. Циклические координаты. Понижение порядка системы дифференциальных уравнений движения при помощи уравнений Рауса. Скобка Пуассона. Собственные частоты и собственные колебания. Нормальные координаты. Поведение собственных частот при изменении жесткости или инерционности системы и при</p>	<p>Контрольные работы все разделы.</p>	<p>Экзамен, вопросы 7-12.</p>

		<p>наложении новой связи Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Уравнение Гамильтона-Якоби. Уравнения Гамильтона-Якоби для систем с циклическими координатами. Уравнение Гамильтона-Якоби для консервативных и обобщенно консервативных систем. Теорема Якоби-Пуассона о первых интегралах. Производящая функция и ее различные формы. Уравнения движения неголономных систем. Уравнения движения с множителями связей. Уравнения Воронца. Уравнения Чаплыгина. Примеры. Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Физический смысл функции Гамильтона. Функция Рауса. Уравнения Рауса. Малые колебания. Экстремальное свойство действия по Гамильтону. Изоэнергетическое варьирование.</p>		
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Множитель системы уравнений. Дифференциальное уравнение для множителя. Инвариантность множителя. Последний множитель Якоби. Приложение теории множителя к каноническим уравнениям. Системы с циклическими координатами. Циклические координаты. Понижение порядка системы дифференциальных уравнений движения при помощи уравнений Рауса. Обобщенный потенциал. Составление уравнений Лагранжа в случае неинерциальной системы отсчета. Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Физический смысл функции Гамильтона. Функция Рауса. Уравнения Рауса. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа. Анализ выражения для кинетической энергии. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил. Функция Лагранжа. Гироскопические и диссипативные силы. Принцип Гаусса. Принцип Гамильтона-Остроградского. Принцип Гамильтона-Остроградского для системы в потенциальном поле сил. Экстремальное свойство действия по Гамильтону</p>	<p>Контрольные работы РГЗ/Реферат, все разделы</p>	<p>Экзамен, вопросы 13-17.</p>

		Скобка Пуассона. Теорема Якоби-Пуассона о первых интегралах. Производящая функция и ее различные формы. Критерии каноничности преобразования. Ковариантность уравнений Гамильтона при канонических преобразованиях. Канонические преобразования и процесс движения. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Уравнение Гамильтона-Якоби. Уравнения Гамильтона-Якоби для систем с циклическими координатами. Уравнение Гамильтона-Якоби для консервативных и обобщенно консервативных систем. Разделение переменных. Теорема Лиувилля об интегрируемости гамильтоновой системы в квадратурах. Уравнения движения с множителями связей. Уравнения Воронца. Уравнения Чаплыгина.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК, УК-2 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК, УК-2, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент

демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Элементы аналитической механики», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-9;
- второй вопрос из диапазона вопросов 10-17.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Элементы аналитической механики»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Элементы аналитической механики»

1. Уравнения Лагранжа 2 рода. Выражение кинетической энергии в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил. Функция Лагранжа.
2. Интеграл энергии. Мощность непотенциальных сил. Гирокоспические силы. Диссипативные силы. Составление уравнений Лагранжа в случае неинерциальной системы координат.
3. Преобразование Лежандра. Переменные Лагранжа. Переменные Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона и ее физический смысл.
4. Функция Рауса. Циклические и позиционные координаты. Уравнения Рауса.
5. Уравнения движения неголономных систем. Уравнения движения с множителями связей.
6. Уравнения Воронца. Уравнения Чаплыгина.
7. Множитель системы уравнений. Дифференциальное уравнение для множителя. Инвариантность множителя. Последний множитель Якоби. Приложение теории множителя к каноническим уравнениям.
8. Скобки Пуассона и первые интегралы. Теорема Якоби-Пуассона.
9. Канонические преобразования. Критерии каноничности. Скобки Лагранжа.
10. Ковариантность уравнений Гамильтона. Теорема Лиувилля.
11. Свободные канонические преобразования. Производящая функция. Уравнение Гамильтона-Якоби. Теорема Якоби.
12. Интегральные вариационные принципы механики. Прямой и околный пути материальной системы. Синхронное варьирование. Принцип Гамильтона-Остроградского.

13. Принцип Гамильтона-Остроградского. Экстремальное свойство действия по Гамильтону.
14. Изоэнергетическое варьирование. Уравнения Якоби. Принцип Мопертюи-Лагранжа. Принцип наименьшего действия Якоби.
15. Принцип Якоби и геодезические линии в координатном пространстве.
16. Движение твердого тела в центральном ньютоновском гравитационном поле. Гравитационный момент.
17. Движение твердого тела в центральном ньютоновском гравитационном поле. Уравнения движения тела относительно центра масс. Плоские движения.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Элементы аналитической механики», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений. Контрольная работа проводится по теме «Уравнения Лагранжа 2-го рода» включает 3 задания. Выполняется письменно.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Основная часть (решение заданий контрольной работы).

Основная часть – это ответы на задания контрольной работы. Они должны быть самостоятельными, развернутыми и аргументированными. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы.

Рекомендуется излагать решение по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если правильно решены все задачи. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если решены все задачи, но имеются замечания. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если правильно решены по крайней мере две задачи. Оценка составляет *от 12 до 14 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если решена только одна задача.

Оценка составляет *от 10 до 11 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 12 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

1. Три груза массы M каждый соединены нерастяжимой нитью, переброшенной через неподвижный блок A . Два груза лежат на гладкой горизонтальной плоскости, а третий груз подвешен вертикально. Определить ускорение системы и натяжение нити в сечении ab . Массой нити и блока пренебречь.

2. Призма A массы m скользит по гладкой боковой грани призмы B массы m_1 , образующей угол α с горизонтом. Определить ускорение призмы B . Трением между призмой B и горизонтальной плоскостью пренебречь.

3. Механизм робота-манипулятора состоит из поворотной колонны 1, устройства для вертикального перемещения 2 и выдвигающейся руки со схватом 3. Момент инерции звена 1 относительно оси поворота J_1 ; масса звена 2 m_2 , момент инерции относительно оси поворота J_2 ; масса двигающейся руки со схватом m_3 , расстояние от оси поворота до центра масс ρ , момент инерции относительно центральной оси J_3 . К оси поворота приложен момент M , движущие силы, создаваемые приводами в поступательных парах, равны соответственно F_{12} и F_{23} . Составить дифференциальные уравнения движения механизма. Трением пренебречь.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Элементы аналитической механики», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить ряд задач по основным разделам курса аналитической механики. В каждом варианте имеется задача, связанная с численным интегрированием нелинейных уравнений движения системы и построением графиков полученных решений.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с основной и методической литературой по дисциплине.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже).
2. Теоретическая часть, представляющая собой четкий и развернутый ответ на вопрос. По мере необходимости текстовый материал может дополняться графиками, рисунками и таблицами.
3. Практическая часть.
4. Выводы.
5. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает

РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 12 до 14 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет

менее 12 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.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 12 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Исследование движения механической системы с использованием основных теорем аналитической механики.
2. Исследование движения маятника.
3. Движение системы твёрдых тел под действием внешней силы. Движение механической системы с физическим маятником.
5. Изучение движения механической системы
6. Исследование движения системы тел по неподвижной плоскости.
7. Моделирование движения системы в однородном поле силы тяжести.
8. Моделирование движения полой трубки под действием внешних сил.
9. Численное решение задачи о движении системы твёрдых тел без учёта трения.
10. Применение основных теорем аналитической механики к изучению движения системы стержней.
11. Моделирование движения системы зубчатых колёс.
12. Составление и анализ уравнений движения системы твёрдых тел.

Паспорт реферата

по дисциплине «Элементы аналитической механики», 4 семестр

В том случае, если в учебном плане запланирован реферат, то разработчик заполняет паспорт реферата

1. Методика оценки

Выполнение реферата является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель и задачи реферата: углубление и расширение теоретических знаний по Реферирование предполагает изложение на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников..... Редактируется разработчиком

Реферат выполняется индивидуально студентом по одной из тем, приведенных в п. 4 настоящего Паспорта. Студент выбирает тему реферата по последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета). Разработчиком может быть предложен иной способ определения темы

Количество тем рефератов достаточно для обеспечения индивидуальной тематики для каждого обучающегося.

Замена темы осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) тем.

Перед началом работы над темой студент должен ознакомиться Редактируется разработчиком

Преподаватель осуществляет руководство и оказывает консультационную помощь. Реферат состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Введение (актуальность, цель, задачи)
3. Основная часть
4. Заключение (выводы, рекомендации)
5. Список литературы и источников
6. Приложения (при необходимости)

Заимствование материала из научных и интернет-источников сопровождается собственными комментариями студента по поводу тех или иных положений принципов, закономерностей, имеет постраничные сноски, выполненные в соответствии с библиографическими требованиями.

Разработчик корректирует структуру реферата, исходя из особенностей дисциплины. Цветной шрифт удалить!

Требования к оформлению:

Объем реферата до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок. Редактируется разработчиком

Реферат в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает реферат студенту для доработки и устанавливает сроки его повторного предоставления для проверки. По всем замечаниям преподавателя студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения до защиты работы.

При положительном результате оценивания студент распечатывает реферат, передает его на кафедру и защищает публично перед своей учебной группой до сессии в назначенное преподавателем время. Защита реферата состоит в устном сообщении о результатах работы и ответах на вопросы. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Разработчик вправе самостоятельно установить форму текущего контроля. Цветной шрифт удалить!

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Реферат выполнен **на продвинутом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта полно и непротиворечиво; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом кратко и логично изложены основные тезисы, даны аргументированные ответы на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от до баллов*.

Реферат выполнен **на базовом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но имеются некоторые неточности в изложении материала; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; в защитной речи студент кратко и логично изложил основные тезисы, но испытывал некоторые затруднения при ответе на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от до баллов*.

Реферат выполнен **на пороговом** уровне, если студентом осознается актуальность темы, кратко сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита реферата вызвала у студента

затруднения в части аргументации полученных выводов и умения отстаивать свою точку зрения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от до баллов*.

Реферат считается **не выполненным** (ниже порогового уровня), если студентом не осознана актуальность темы исследования, цель и задачи работы сформулированы формально; реферат выполнен не самостоятельно, содержит принципиальные ошибки; тема исследования не раскрыта; не выдержан объем реферата; работа оформлена с нарушениями предъявляемых требований; не сдана преподавателю в указанные сроки; доработка реферата студентом не привела к его качественному улучшению; отсутствуют выводы и рекомендации. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее баллов*.

Разработчик корректирует критерии оценки реферата, исходя из специфики дисциплины.

Цветной шрифт удалить!

3. Шкала оценки

Реферат как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от ... до ... баллов включительно.

Минимальный и максимальный баллы устанавливаются разработчиком в рабочей программе дисциплины и переносятся в паспорт реферата.

Цветной шрифт удалить!

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение реферата учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень тем рефератов

1.
2.
3.

Число тем должно быть достаточным для того, чтобы оценить уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов (таблица раздела 1 ФОС по дисциплине).

Цветной шрифт из текста удалить!