

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Вариационные методы в механике

: 15.03.05

: 4 5, : 8 9

		8	9
1	()	0	3
2		0	108
3	, .	2	17
4	, .	2	4
5	, .	0	4
6	, .	0	0
7	, .	0	2
8	, .	0	2
9	, .		7
10	, .	0	89
11	(, ,)		
12			

(): 15.03.05

-

1000 11.08.2016 ., : 25.08.2016 .

: 1, ,

(): 15.03.05

-

, 5/1 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; в части следующих результатов обучения:

4.

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа; в части следующих результатов обучения:

1.

Компетенция ФГОС: ПК.11 способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств; в части следующих результатов обучения:

2.

2.

2.1

--	--

.1. 4	
1. О вариационном исчислении в механике	;
2. Применять вариационные принципы для решения инженерно-технических задач	; ;
3. В решении различной сложности инженерно-технических задач	;
.4. 1	
4. Вариационные принципы механики	;
.11. 2	
5. уметь использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления	;

3.

3.1

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

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

3.2

: 9					
:					
1.		1	1	2	-
2.		1	1	2	-
:					
4.		0	1	2	-
5.		0	1	2, 5	-

4.

: 9					
1			1, 2, 3, 4	40	0
: ; [:] . - , 2009. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116239					
2			1, 2, 3	29	0

: . - ;[: . . : 1 2 / . . .].- , 2009. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116239				
3		1, 2, 3, 4, 5	20	7
: . - ;[: . . : 1 2 / . . .].- , 2009. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116239				

5.

(. 5.1).

5.1

5.2

1	- :	.1;
Формируемые умения: у4. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Изучение модели		
: : 1 2 / - ;[: ,].- , 2009. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116239"		

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 9		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	
<i>Лекция: посещение</i>	10	20
<i>Практические занятия: посещение</i>	10	40
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
: : 1 2 / - ;[: ,].- , 2009. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116239"		
<i>Зачет:</i>	10	20

.1	4.	+	+
.4	1.		+
.11	2.		+

1

7.

1. Андреева Е. А. Вариационное исчисление и методы оптимизации : учебное пособие для университетов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - М., 2006. - 583, [1] с.
2. Крамаренко Н. В. Теоретическая механика. Ч. 1 : конспект лекций / Н. В. Крамаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179320
3. 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
4. Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215072. - Загл. с экрана.

1. Вариационное исчисление и вариационные принципы [Электронный ресурс] : 20 книг в PDF-формате. - Ижевск, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.
2. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : [учебник для физических и физико-математических факультетов университета] / Л. Э. Эльсгольц. - М., 2002. - 319 с. : ил. табл.
3. Коша А. Вариационное исчисление : пер. с венгер. / А. Коша ; под ред. Ш. А. Алимова. - М., 1983. - 279 с. : ил.
4. Цлаф Л. Я. Вариационное исчисление и интегральные уравнения : справочное руководство / Л. Я. Цлаф. - СПб., 2005. - 191 с.

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. Теоретическая механика : методические указания для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосибир. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. В. Крамаренко, А. А. Рыков, Г. С. Юрьев]. - Новосибирск, 2009. - 19, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116239

8.2

1 Windows

2 Office

9.

-

1	(-) , ,	

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

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вариационные методы в механике

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине "Вариационные методы в механике" 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 использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	у4. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Вариационное исчисление и связь его с проблемами механики. Закон сохранения энергии. Потенциальная энергия Дифференциальные вариационные принципы. Принцип Даламбера-Лагранжа. Принцип виртуальных перемещений. Принцип стационарности потенциальной энергии. Принцип Гамильтона-Остроградского Задачи на составление уравнений Гамильтона Задачи на составление уравнений Гамильтона-Якоби Заключительная лекция Принцип наименьшего действия в форме Якоби. Вариационные принципы в механике сплошной среды. Принцип Кастильяно. Принцип Гамильтона в теории упругости. Продольные колебания стержня. Решение задач с использованием понятий потенциальной энергии, закона сохранения энергии Решение задач на вариационное исчисление	Контрольная работа на тему "Дифференциальный вариационный принцип ДаламбераЛагранжа" ...	Зачет, вопросы.1-12
ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	у1. уметь выбирать оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Дифференциальные вариационные принципы. Принцип Даламбера-Лагранжа. Принцип виртуальных перемещений. Принцип стационарности потенциальной энергии. Принцип Гамильтона-Остроградского Заключительная лекция Принцип наименьшего действия в форме Якоби. Вариационные принципы в механике сплошной среды. Принцип Кастильяно. Принцип Гамильтона в теории упругости. Продольные колебания стержня.		Зачет, вопросы.1-12
ПК.11/НИ способность выполнять работы по моделированию	у2. уметь использовать основные методы построения	Задачи на составление уравнений Гамильтона-Якоби		Зачет, вопросы.1-12

продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления			
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 9 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.4, ПК.11/НИ.

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

В 9 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.4, ПК.11/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 «Вариационные методы в механике», 9 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по вопросам, список которых приведен ниже. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

2. Критерии оценки

- Ответ на вопрос считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов.
- Ответ на вопрос засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает нечеткие определения основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10 - 12 баллов.
- Ответ на вопрос засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия и законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 13-17 баллов.
- Ответ на вопрос засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает алгоритмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18 - 20 баллов.

3. Шкала оценки

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 «Вариационные методы в механике».

1. Вариационное исчисление. Связь его с проблемами механики.
2. Закон сохранения энергии.
3. Потенциальная энергия.
4. Принцип Даламбера-Лагранжа.
5. Принцип виртуальных перемещений.
6. Принцип стационарности потенциальной энергии.
7. Принцип Гамильтона-Остроградского.
8. Принцип наименьшего действия в форме Якоби

9. Вариационные методы в механике сплошной среды.
10. Принцип Кастильяно.
11. Принцип Гамильтона в теории упругости.
12. Продольные колебания стержня.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Вариационные методы в механике», 9 семестр

1. Методика оценки

В рамках контрольной работы по дисциплине студенты должны рассчитать обобщенные перемещения, используя различные вариационные принципы.

При выполнении контрольной работы студенты должны

- написать полное условие, привести численные данные и вычертить заданную схему, соответствующую варианту; указать, что требуется найти;
- начертить расчетную схему;
- привести решение в общем виде, подставив численные значения только в конечные буквенные выражения (соблюдается последовательность подстановки и единицы измерения соответствующих величин);
- записать численное значение результата с точностью до трех значащих цифр (независимо от положения запятой) и указать единицу измерения;
- каждый этап расчета сопровождать краткими пояснениями.

2. Критерии оценки

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

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если расчетные схемы выполнены неверно, в расчетах допущены теоретические ошибки, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если расчетные схемы выполнены небрежно, в расчетах допущены алгебраические ошибки оценка составляет 10-12 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если расчетные схемы выполнены аккуратно, в расчетах нет ошибок, оценка составляет 13-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если расчетные схемы выполнены аккуратно, в расчетах нет ошибок и к формулам приведены комментарии со ссылками на теорию, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

Исследовать движение грузоподъемного устройства, используя уравнения Лагранжа. Исходные данные к задаче : $m_1 = 300$ кг ; $m_2 = 0$; $m_3 = 500$ кг ; $R_1 = 500$ мм ; $r_1 = 300$ мм ; $R_2 = 200$ мм ; $I_{c1} = 400$ $\text{кг}\cdot\text{м}^2$; $M = 2100 + 20 t$, Н ; $\omega = 1,5$ рад/с ; $t = 1$ с.

