

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-технологический факультет
Заочный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан МТФ

профессор, к.т.н.
Буров Владимир Григорьевич

“ ____ ” _____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЗФ

профессор, д.т.н.
Темлякова Зоя Савельевна

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вариационные методы в механике

ООП: специальность 151002.65 Металлорежущие станки и инструменты

Шифр по учебному плану: ЕН.В.2.2

Факультет: заочный заочная форма обучения

Курс: 2, семестр: 3 4

Лекции: 4

Практические работы: 2 Лабораторные работы: -

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 64

Экзамен: - Зачет: 4

Всего: 70

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.(№ 513 тех/дс от 28.02.2001)

ЕН.В.2.2, дисциплины по выбору студента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Теоретической механики и сопротивления материалов протокол № 1 от 13.04.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Крамаренко Николай Владимирович

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Атапин Владимир Григорьевич

Ответственный за основную образовательную программу

доцент, к.т.н.

Иванцовский Владимир Владимирович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.В.2.2	Концептуальная записка по специальности 151002.65 - "Металлообрабатывающие станки и комплексы". Вариационные методы в механике Дифференциальные вариационные принципы. Принцип наименьшего действия.	70

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Решение Ученого совета механико-технологического факультета протокол №3 от 22.03.2006 г.
Адресат курса	Студенты, обучающиеся по специальности 151002 - Металлообрабатывающие станки и комплексы
Основная цель (цели) дисциплины	Обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин
Ядро дисциплины	Ядро курса составляют вариационные принципы, применяющиеся при решении инженерно-технических задач
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Соппротивление материалов. Теория машин и механизмов. Детали машин и основы конструирования. Технология машиностроения.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного изучения дисциплины студенту необходимы знания, получаемые из курсов математического анализа, векторной алгебры, дифференциальных уравнений Опыт работы на персональном компьютере.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Теоретический курс, контрольная работа, практические занятия тесно взаимосвязаны и построены с учетом следующих основных принципов: - соответствие целей и содержания дисциплины требованиям Государственного образовательного стандарта; - использование проблемного метода обучения в заданиях; - обеспечение высокой степени самостоятельности студента при изучении модулей курса. После освоения теоретического и практического материалов курса студенты сдают зачет.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	Об основных понятиях и законах аналитической механики
2	О вариационном исчислении в механике
знать	
3	Вариационные принципы механики
уметь	
4	Применять вариационные принципы для решения инженерно-технических задач
иметь опыт (владеть)	
5	В решении различной сложности инженерно-технических задач

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 3		
Модуль:		
Дидактическая единица: Дифференциальные вариационные принципы		
Установочная лекция. Вариационное исчисление и связь его с проблемами механики. Закон сохранения энергии. Потенциальная энергия	2	1, 2
Семестр: 4		
Модуль:		
Дидактическая единица: Дифференциальные вариационные принципы		
Дифференциальные вариационные принципы. Принцип Даламбера-Лагранжа. Принцип виртуальных перемещений. Принцип стационарности потенциальной энергии. Принцип Гамильтона- Остроградского	1	3, 4
Дидактическая единица: Принцип наименьшего действия		
Принцип наименьшего действия в форме Якоби. Вариационные принципы в механике сплошной среды. Принцип Кастильяно. Принцип Гамильтона в теории упругости. Продольные колебания стержня.	1	3, 4

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4			
Модуль:			
Дидактическая единица: Дифференциальные вариационные принципы			
Решение задач с использованием понятий потенциальной энергии, закона сохранения энергии	- осваивает методику решения задач	0,5	4, 5
Решение задач на использование уравнений Лагранжа	- осваивает методику составления уравнений Лагранжа, их решение и анализ результатов	0,5	4, 5

Дидактическая единица: Принцип наименьшего действия			
Задачи на составление уравнений Гамильтона	- осваивает методику составления уравнений Гамильтона, их решение и анализ результатов	0,5	4, 5
Задачи на составление уравнений Гамильтона-Якоби	- осваивает методику составления уравнений Гамильтона-Якоби, их решение и анализ результатов	0,5	4, 5

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 4, Подготовка к зачету

Чтение лекций и книг. Решение задач. Дополнительно - Подготовка реферата. Часов - 10.

Семестр- 4, Контрольные работы

Решение задач с использованием понятий потенциальной энергии, закона сохранения энергии. Часов - 46.

Семестр- 4, Подготовка к занятиям

Чтение лекций и литературы. Детальная проработка тем лекционного материала, т.е. дополнение конспекта учебным материалом из учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, из нормативных документов, а также материалом из электронного ресурса и сети Интернет. Часов - 10.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Правила аттестации студентов МТФ

Рейтинг рассчитывается по формуле: $R = R_{\text{тек}} + R_{\text{зач}} = (0 - 100)$ баллов (п. 3.2)

Текущий рейтинг $R_{\text{тек}} = (0 - 80)$ баллов (п. 3.3.7)

Виды работ	Баллы	Итого
Посещение всех Л и ПЗ, либо отработка каждого пропуска	50	50
РГР	30	До 80
Доп.успехи по п.3.3.8		
- реферат	5-10	
- доклад на потоке	5-10	
- доклад на студ. конференции	5-10	
итого	До 20	До 100

Зачетный рейтинг $R_{\text{зач}} = (0 - 20)$ баллов (п. 3.4.3)

Сокращения:

РГР - расчетно-графическая работа

ПЗ - практическое занятие

Л - лекция

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Эльсгольц Л. Э. Вариационное исчисление : учебник для физических и физико-математических факультетов университетов / Л. С. Эльсгольц. - М., 2008. - 205 с. : ил. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Михлин С. Г. Вариационные методы в математической физике / С. Г. Михлин. - М., 1970. - 512 с. : ил.

2. Новоселов В. С. Вариационные методы в механике / В. С. Новоселов ; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. - Л., 1966. - 66, [5] с.
3. Шехтер Р. С. Вариационный метод в инженерных расчетах : [монография] / Р. С. Шехтер; пер. с англ. В. Д. Скаржинского; под ред. А. С. Плешанова. - М., 1971. - 291 с.
4. Михлин С. Г. Численная реализация вариационных методов / С. Г. Михлин. - М., 1966. - 432 с. : ил.
5. Гельфанд И. М. Вариационное исчисление : учебник для университетов / И. М. Гельфанд, С. В. Фомин. - М., 1961. - 228 с. : ил. - Рекомендовано МО.
6. Черноусько Ф. Л. Вариационные задачи механики и управления. Численные методы / Ф. Л. Черноусько, Н. В. Баничук ; Акад. наук СССР, Ин-т проблем механики. - М., 1973. - 237, [1] с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.
2. Теоретическая механика : методические указания для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. В. Крамаренко, А. А. Рыков, Г. С. Юрьев]. - Новосибирск, 2009. - 19, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Теоретическая механика : методические указания для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. В. Крамаренко, А. А. Рыков, Г. С. Юрьев]. - Новосибирск, 2009. - 19, [1] с. : ил.. - Режим доступа:
<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3693.pdf>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Вопросы к зачету.

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