

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 10.02.2023 10:20:27
Уникальный программный ключ:
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea145f7838874

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«Теоретическая механика»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,
Профиль подготовки	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

г. Новоуральск, 2021

Форма обучения	Очная	
Семестр	3	4
Трудоёмкость, ЗЕТ	4	2
Трудоёмкость, часов	144	72
Аудиторные занятия, часов, в т.ч.:	36	36
- лекции	14	14
- практические занятия	22	22
Самостоятельная работа, часов, в т.ч.:	81	9
- подготовка к экзамену	27	27
Форма итогового контроля	экзамен	экзамен

Рабочую программу составил:

зав. кафедрой ОПД, к.т.н., доцент Карякин Андрей Виссарионович

Содержание

1 Общие положения	4
2 Цели освоения учебной дисциплины	4
3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО	4
4 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины	5
5 Структура и содержание учебной дисциплины	6
5.1 Структура, содержание и календарный план дисциплины, 3 семестр	6
5.2 Содержание практических занятий, 3 семестр	8
5.3 Содержание домашних заданий, 3 семестр	9
5.4 Содержание и трудоёмкость СРС, 3 семестр	9
5.5 Календарный план курса, 3 семестр	10
5.6 Структура, содержание и календарный план дисциплины, 4 семестр	10
5.7 Содержание практических занятий, семестр 4	12
5.8 Содержание домашних заданий, 3 семестр	12
5.9 Календарный план курса	13
6 Оценочные средства для контроля успеваемости	14
6.1 Оценочные средства текущего (промежуточного) контроля успеваемости	14
6.2 Оценочные средства для итогового контроля успеваемости	14
6.3 Индикаторы формирования запланированных к освоению ЗУВ	15
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	17
8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	17

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль подготовки «Технология машиностроения» разработана в соответствии требованиями Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утверждён Учёным советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Учёным советом университета, протокол №20/08 от 22.09.2020 г.).

2 Цели освоения учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины «Теоретическая механика»:

1. изучение основных понятий, подходов и методов расчёта и анализа механических систем;
2. овладение навыками анализа состояния равновесия произвольной системы сил;
3. освоение методов аналитической механики.

3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в обязательную часть профессионального модуля подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Изучение дисциплины согласно РУП происходит в 3 и 4 семестрах 2 курса.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо предварительно изучить раздел «механика» курса «Физика» и раздела «дифференциальное и интегральное исчисление» курса «Математика».

Знания и навыки, формируемые дисциплиной, требуются в последующих курсах «Детали машин и основы конструирования», «Оборудование машиностроительных производств».

4 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих общепрофессиональных компетенций.

Код компетенции	Компетенции	Ссылка на ЗУВ
УКЕ-1	Способность использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	з1, з2
ПКС-3	Способность разрабатывать конструкцию простых станочных и контрольно-измерительных приспособлений, универсально-сборных приспособлений и их отдельных элементов, выполнять необходимые проектные расчёты	у1, у2

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

з1: теоретическую механику в объёме выполняемой работы;

з2: основные виды движений тела и способы определения их кинематических характеристик;

Уметь:

у1: составлять силовые расчётные схемы и производить силовые расчёты;

у2: анализировать динамику механических систем.

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Структура, содержание и календарный план дисциплины, 3 семестр

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 часов

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоёмкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
1. Основные понятия статики. Основные определения. Аксиомы статики. Виды связей, их схематическое обозначение, замена их реакциями. Условия равновесия тела.	1, 2	2	Пр1 Дз1	T1, 2 T2, 1
2. Расчёт ферм. Понятие фермы. Условие жёсткости фермы. Методы расчёта усилий в стержнях плоской фермы.	3, 4	2	Пр2 Дз2	T1, 3 T2, 1
3. Равновесие составных конструкций. Виды соединений элементов конструкций. Составление и решение уравнений равновесия составной конструкции.	5	1	Пр3 Дз3	T1, 3 T2, 1
4. Трение скольжения и качения. Понятие и расчёт сил трения сцепления и трения скольжения. Трение при качении тела: сила трения и момент трения.	6, 7	1	Пр4 Дз4	T1, 3 T2, 1
5. Пространственная система сил. Расчёт равновесия тела под действием пространственной системы сил. Понятие приведения силы. Главный вектор и главный момент системы сил. Варианты приведения системы сил. Теорема Вариньона.	7 - 9	1	Пр5, Пр6 Дз5, Дз6	T1, 6

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоемкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
6. Кинематика материальной точки. Способы описания движения материальной точки. Кинематические характеристики движения точки и их расчёт.	9, 10	1	Пр7	T1, 3
			Дз7	T2, 1
7. Простейшие движения тела. Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Определение кинематических характеристик для случая поступательного и вращательного движения тела.	10, 11	1	Пр8	T1, 3
			Дз8	
8. Плоское движение. Понятие мгновенного центра скоростей и мгновенного центра ускорений. Определение кинематических характеристик в случае плоского движения методами мгновенных центров и планов. Кинематический расчёт рычажных механизмов.	12 - 14	1	Пр9, Пр10	T1, 6
			Дз9, Дз10	T2, 1
9. Сферическое движение. Описание сферического движения. Углы Эйлера. Определение кинематических характеристик в случае сферического движения.	14, 15	1	Пр11	T1, 3
			Дз11	
10. Сложное движение. Относительное, переносное, абсолютное движение. Ускорение Кориолиса. Определение кинематических характеристик в случае сложного движения.	15-17	2	Пр12	T1, 3
			Дз12	T2, 1

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоёмкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
11. Планетарные механизмы. Устройство планетарных механизмов. Условия существования планетарного механизма. Формула Виллиса. Кинематический расчёт планетарного механизма.	17-18	1	Пр13 Дз13	Т1, 3

5.2 Содержание практических занятий, 3 семестр

Раздел курса / Практическое задание	Трудоёмкость, час	Темы практических занятий
Раздел 1 / Пр1	2	Определение реакций опор твёрдого тела
Раздел 2 / Пр2	2	Определение усилий в стержнях плоской фермы
Раздел 3 / Пр3	1	Определение реакций опор составной конструкции
Раздел 4 / Пр4	2	Равновесие тел с учётом трения
Раздел 5 / Пр5	2	Определение реакций опор пространственной конструкции
Раздел 5 / Пр6	1	Приведение системы сил к простейшему виду
Раздел 6 / Пр7	1	Определение кинематических характеристик по уравнениям движения материальной точки
Раздел 7 / Пр8	2	Определение кинематических характеристик движения тела (поступательное и вращательное движения)
Раздел 8 / Пр9	2	Определение кинематических характеристик движения тела (плоское движение)
Раздел 8 / Пр10	2	Кинематический анализ плоского механизма
Раздел 9 / Пр11	1	Определение кинематических характеристик движения тела (сферическое движение)
Раздел 10 / Пр12	2	Определение кинематических характеристик движения тела (сложное движение)
Раздел 11 / Пр13	2	Расчёт планетарного механизма
Итого	22	

5.3 Содержание домашних заданий, 3 семестр

Домашние задания по задачнику Яблонского [3].

Раздел курса	Темы домашних занятий
Раздел 1 / Дз1	C1
Раздел 2 / Дз2	C2
Раздел 3 / Дз3	C3
Раздел 4 / Дз4	C5
Раздел 5 / Дз5	C7
Раздел 5 / Дз6	C6
Раздел 6 / Дз7	K1
Раздел 7 / Дз8	K2
Раздел 8 / Дз9	K3
Раздел 8 / Дз10	K4
Раздел 9 / Дз11	K7
Раздел 10 / Дз12	K5
Раздел 10 / Дз13	K8

5.4 Содержание и трудоёмкость СРС, 3 семестр

Индекс	Наименование работы	Трудоём- кость, час
T1	Выполнение домашних заданий	38
T2	Подготовка к лекциям	7
T3	Подготовка к экзамену	27
ИТОГО:		72

5.5 Календарный план курса, 3 семестр

Тип нагрузки	Неделя																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекции	2		2		1	1	1		1	1		1		1	2	1		
Практические занятия		2		2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1		1	2	2
Самостоятельная работа студента	72																	

5.6 Структура, содержание и календарный план дисциплины, 4 семестр

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоёмкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
1. Движение материальной точки. Составление дифференциальных уравнений движения материальной точки. Движение по инерции и движение под действием постоянной силы.	1-3	2	Пр1 Дз1	T1, 1
2. Основные теоремы динамики. Теорема о движении центра масс механической системы, теорема об изменении количества движения, теорема об изменении главного момента количества движения и теорема об изменении кинетической энергии. Применение основных теорем динамики к движению материальной точки и механической системы.	3-5	2	Пр2, Пр3, Пр4, Пр5 Дз2, Дз3, Дз4, Дз5	T1, 2

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоемкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
3. Динамика роторных механизмов. Основные роторные машины и механизмы НПО «Центротех». Основные характеристики ротора. Момент инерции. Вычисление моментов инерции тел различной формы. Динамика вращательного движения ротора. Понятие дисбаланса ротора. Определение реакций опор ротора с учётом дисбаланса.	6-8	2	Пр6, Пр7 Дз6, Дз7	T1, 2
4. Принцип возможных перемещений. Понятие обобщённой координаты системы, обобщённой силы, возможного перемещения, виртуальной работы. Общее уравнение динамики.	9-11	2	Пр8, Пр9 Дз8, Дз9	T1, 3
5. Аналитическая механика. Уравнения Лагранжа второго рода для механических систем с одной и двумя степенями свободы. Устойчивость равновесия механической системы.	12-14	2	Пр10, Пр11 Дз10, Дз11	T1, 1
6. Колебания механической системы. Виды колебаний. Основные характеристики колебаний. Уравнения колебательного движения. Способы составления и решения уравнений колебательного движения.	15-18	4	Пр12, Пр13 Дз12, Дз13	T1, 1

5.7 Содержание практических занятий, семестр 4

Раздел курса	Трудоём- кость, час	Темы практических занятий
Раздел 1 / Пр1	2	Движение материальной точки под действием постоянных сил
Раздел 1 / Пр2	1	Динамика сложного движения материальной точки
Раздел 2 / Пр3	1	Применение основных теорем динамики к движению материальной точки
Раздел 2 / Пр4	2	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы
Раздел 2 / Пр5	2	Динамика поступательного и вращательного движения
Раздел 3 / Пр6	1	Исследование динамики вращательного движения тела сложной формы
Раздел 3 / Пр7	1	Определение реакций опор вращающегося тела с дисбалансом
Раздел 4 / Пр8	2	Принцип возможных перемещений в механической системе с одной степенью свободы
Раздел 4 / Пр9	2	Общее уравнение динамики в механической системе с одной степенью свободы
Раздел 5 / Пр10	2	Уравнение Лагранжа II рода в механической системе с двумя степенями свободы
Раздел 5 / Пр11	2	Исследование равновесия механической системы
Раздел 6 / Пр12	2	Исследование колебаний материальной точки
Раздел 6 / Пр13	2	Исследование колебаний механической системы
Итого	22	

5.8 Содержание домашних заданий, 4 семестр

Домашние задания по задачнику Яблонского [3].

Раздел курса	Темы домашних занятий
Раздел 1 / Дз1	Д1
Раздел 1 / Дз2	Д4
Раздел 2 / Дз3	Д6
Раздел 2 / Дз4	Д10
Раздел 2 / Дз5	Д11
Раздел 3 / Дз6	Д9
Раздел 3 / Дз7	Д16
Раздел 4 / Дз8	Д14

Раздел курса	Темы домашних занятий
Раздел 4 / Дз9	Д19
Раздел 5 / Дз10	Д21
Раздел 5 / Дз11	Д22
Раздел 6 / Дз12	Д2
Раздел 6 / Дз13	Д23

5.9 Содержание и трудоёмкость СРС, 4 семестр

Индекс	Наименование работы	Трудоём- кость, час
T1	Выполнение домашних заданий	9
T2	Подготовка к экзамену	27
ИТОГО:		36

5.10 Календарный план курса

Тип нагрузки	Неделя																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекции	2			2		2		2				2			2		2	
Практические занятия		2	2		2		2		2	2	2		2	2		2		2
Самостоятельная работа студента	9																	

6 Оценочные средства для контроля успеваемости

6.1 Оценочные средства текущего (промежуточного) контроля успеваемости, 3 семестр

Для текущего контроля успеваемости студентов по всем разделам учебной программы используются результаты выполненных домашних заданий. Также студент получает 0,5 балла за каждую посещённую пару лекций и практических занятий.

№ п/п	Недели семестра	Достигнутые результаты	Количество баллов:	
			за период	нарастающим итогом
1	1-4	Дз1, Дз2 + посещение	8 + 2	10
2	5-8	Дз3, Дз4, Дз5 + посещение	12 + 2	24
3	9-12	Дз6, Дз7, Дз8, Дз9 + посещение	16 + 2	42
4	13-18	Дз10, Дз11, Дз12, Дз13 + посещение	15 + 3	60

6.2 Оценочные средства для итогового контроля успеваемости, 3 семестр

Семестр завершается экзаменом. На экзамене студент получает билет, в котором содержится вопрос теории и две задачи (по статике и кинематике).

Полный ответ на вопрос теории оценивается в 10 баллов, правильное решение каждой задачи – в 15 баллов. Максимально на экзамене студент может получить 40 баллов.

6.3 Индикаторы формирования запланированных к освоению ЗУВ, 3 семестр

После изучения дисциплины в третьем семестре у студента должны быть сформированы результаты **з2** и **у1**. Для их контроля могут быть использованы следующие индикаторы:

Результат	Индикатор формирования
з2	Студент сдал не менее 6 из 7 домашних заданий по разделу Кинематика (Дз7-Дз13) или Студент сдал не менее 4 из 7 домашних заданий по разделу Кинематика (Дз7-Дз13) и решил задачу по кинематике на экзамене.
у1	Студент сдал не менее 5 из 6 домашних заданий по разделу Статика (Дз1-Дз6) или Студент сдал не менее 4 из 6 домашних заданий по разделу Статика (Дз1-Дз6) и решил задачу по статике на экзамене.

6.4 Оценочные средства текущего (промежуточного) контроля успеваемости, 4 семестр

Для текущего контроля успеваемости студентов по всем разделам учебной программы используются результаты выполненных домашних заданий. Также студент получает 0,5 балла за каждую посещённую пару лекций и практических занятий.

№ п/п	Недели семестра	Достигнутые результаты	Количество баллов:	
			за период	нарастающим итогом
1	1-4	Дз1, Дз2, Дз3, Дз4 + посещение	16 + 2	18
2	5-8	Дз5, Дз6, Дз7 + посещение	12 + 2	32
3	9-12	Дз8, Дз9, Дз10 + посещение	12 + 2	46
4	13-18	Дз11, Дз12, Дз13 + посещение	11 + 3	60

6.5 Оценочные средства для итогового контроля успеваемости, 4 семестр

Семестр завершается экзаменом. На экзамене студент получает билет, в котором содержится вопрос теории и две задачи (по разделам 1-3 и 4-6).

Полный ответ на вопрос теории оценивается в 10 баллов, правильное решение каждой задачи – в 15 баллов. Максимально на экзамене студент может получить 40 баллов.

6.3 Индикаторы формирования запланированных к освоению ЗУВ, 4 семестр

После изучения дисциплины в четвёртом семестре у студента должны быть сформированы результаты **з1** и **у2**. Для их контроля могут быть использованы следующие индикаторы:

Результат	Индикатор формирования
з1	Студент сдал не менее 10 из 13 домашних заданий или Студент ответил на теоретический вопрос на экзамене.
у2	Студент сдал не менее 11 из 13 домашних заданий или Студент сдал не менее 8 из 13 домашних заданий и решил хотя бы одну задачу на экзамене.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

- основная литература:

1. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453963> (дата обращения: 30.08.2020).
2. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковенко Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов. — 15-е изд., стереотипное — М.: Интеграл-Пресс, 2006. — 384 с. ISBN 5-89602-016-3.

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

8.1 Аудитория с мультимедийным проектором.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.
Заведующий кафедрой ОПД

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.
Заведующий кафедрой ОПД

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.
Заведующий кафедрой ОПД

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.
Заведующий кафедрой ОПД

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год	_____	(заведующий кафедрой ОПД)
на 20____/20____ уч.год	_____	(заведующий кафедрой ОПД)
на 20____/20____ уч.год	_____	(заведующий кафедрой ОПД)
на 20____/20____ уч.год	_____	(заведующий кафедрой ОПД)
на 20____/20____ уч.год	_____	(заведующий кафедрой ОПД)