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

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Тюрин А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика

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

Курс: 2, семестры : 3 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	48	50
4	Лекции, час.	18	18
5	Практические занятия, час.	26	26
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	11	1
8	из них практической подготовки, час.	6	11
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	2	4
11	Самостоятельная работа, час.	60	58
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	З	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1044 от 17.08.2020 г. , дата утверждения: 10.09.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПЛА, 31.08.2026

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Бурнышева Т. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Головин Е. Д.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
	ОПК-5. 1 Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	ОПК-7. 2 Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
	ОПК-8. 1 Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством
	ОПК-8. 2 Умеет оценивать эффективность принятых решений

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-5. 1 Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении	
методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-7. 2 Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию	
уметь читать и выполнять чертежи	Лекции; Практические занятия;
ОПК-8. 1 Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством	
навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях	Лекции;
ОПК-8. 2 Умеет оценивать эффективность принятых решений	
уметь оценивать эффективность решений задач машиностроения	Лекции;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: статика					

1. Статика. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил	4	0	0	ОПК-5.1,ОПК-7.2,ОПК-8.2	Основные задачи статики. Условие равновесия сходящейся системы сил.
2. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной плоской	4	0	0	ОПК-5.1,ОПК-7.2,ОПК-8.1,ОПК-8.2	Условие равновесия плоской и пространственной системы сил
Дидактическая единица: Кинематика точки и твердого тела					
3. Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.	2	0	0	ОПК-7.2,ОПК-8.2	Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей. Теорема Кориолиса.
4. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Пара вращений.	2	0	0	ОПК-8.2	Сложное движени твердого тела. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера.

5. Плоско-параллельное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.	2	0	0	ОПК-5.1,ОПК-8.2	В течение двух семестров студенты выполняют расчетно-графические задания, которые охватывают основные разделы курса. Цель. При выполнении расчетно-графических заданий студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статических и динамических реакций в различных механических системах, вычислению скоростей и ускорений различных точек механической системы. Требования к оформлению пояснительной записки. 1. Данные для выполнения задачи следует выбирать из соответствующей таблицы со-гласно своему номеру в групповом журнале. 2. Работы, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются. 3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствую-щего раздела курса "Теоретическая механика" (см. список литературы). Несамостоятельно вы-полненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподго-товленность. 4. Задания выполняются на стандартных листа

6. Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.	4	0	0		В течение двух семестров студенты выполняют расчетно-графические задания, которые охватывают основные разделы курса. Цель. При выполнении расчетно-графических заданий студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статиче-ских и динамических реакций в различных механических системах, вычислению скоростей и ускорений различных точек механической системы. Требования к оформлению пояснительной записки. 1. Данные для выполнения задачи следует выбирать из соответствующей таблицы со-гласно своему номеру в групповом журнале. 2. Работы, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются. 3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствую-щего раздела курса "Теоретическая механика" (см. список литературы). Несамостоятельно вы-полненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподго-товленность. 4. Задания выполняются на стандартных листа
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Динамика механической системы					

7. Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.	4	0	0	ОПК-5.1	Количество движения и момент количества движения системы.
8. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 2	4	0	0		Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
9. Принцип Даламбера. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	2	0	0		Силы инерции. Принцип Даламбера для определения динамических реакций.
10. Принцип возможных перемещений. Связи и их уравнения. Возможные перемещения. Возможная работа. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	2	0	0		Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Возможная работа.
11. Уравнения Лагранжа II рода. Обобщенные координаты механической системы. Обобщенные силы. Дифференциальные уравнения движения ме-ханической системы в обобщенных координатах	4	0	0		Обобщенные координаты . Уравнения Лагранжа II рода
12. Потенциальная энергия. Потенциальное силовое поле. Устойчивость равновесия консервативной системы.	2	0	0		Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Устойчивость системы.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: статика					

1. Векторный анализ. Входной контроль	6	0	2	ОПК-5.1,ОПК-7.2	Повторяют элементы векторного анализа для проецирования векторов в плоскости и в пространстве на координатные оси.
2. Равновесие плоской системы сил	2	2	2	ОПК-5.1,ОПК-7.2	Изучают методику составления уравнений равновесия плоской системы сил и решают их
3. Кинематика точки. Определение скоростей и ускорений при координатном и естественном способах задания движения.	4	2	0	ОПК-7.2	Изучают способы задания движения точки и производят расчет основных кинематических параметров движения точки
Дидактическая единица: Кинематика точки и твердого тела					
4. Поступательное и вращательное движение твердого тела	6	0	3		Изучают методику расчета основных кинематических пара-метров при поступательном и вращательном движениях
5. Плоское движение твердого тела	2	2	2		Изучают методику расчета основных кинематических параметров в простейших механизмах
6. Сложное движение точки	6	0	2		Изучают методику расчета абсолютных скорости и ускорения точки при ее сложном движении
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Динамика точки					
7. 1 и 2 задачи динамики материальных точки	6	0	4	ОПК-5.1	Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения материальной точки в неподвижной системе координат и решать их
Дидактическая единица: Динамика механической системы					
8. Геометрия масс. Теорема о движении центра масс	6	0	0	ОПК-5.1	Изучают методики вычисления моментов инерции различных тел и использования теоремы о движении центра масс для решения конкретных задач
9. Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки и системы	3	3	2		Изучают методики применения теорем об изменении количества движения и момента количества движения системы для решения конкретных задач

10. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	4	4	3	ОПК-5.1	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии Изучают методику применения теоремы об изменении кинетической энергии для нахождения скорости и ускорения 2
11. Принцип Даламбера	2	2	0		Изучают методику применения принципа Даламбера для определения динамических реакц
12. Принцип возможных перемещений	2	2	0		Изучают методику применения принципа возможных перемещений для определения статических реакций в опорах
13. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа II рода	3	0	0		Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения системы с помощью общего уравнения динамики и уравнения Лагранжа II рода

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Равновесие плоской системы сил	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
2	Кинематика точки. Определение скоростей и ускорений при координатном и естественном способах задания движения.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
3	Плоское движение твердого тела	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
4	Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки и системы	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
5	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
6	Принцип Даламбера	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач
7	Принцип возможных перемещений	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-5.1	18	0

Студент решает 6 задач из РГР:
Раздел 1. Тема "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения" Выполняется расчет траектории движения точки, скорости и ускорения точки в указанный момент времени.
Раздел 2. Тема" Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях".
Выполняется расчет скорости и ускорения и точки одного из колес механизма по заданным уравнениям движения груза.
Раздел 3. Тема " Кинематический анализ плоского механизма".
Выполняется расчет ускорения указанных точек , а также угловой скорости и углового ускорения указанного звена механизма.
Раздел 4. Тема "Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки".
Выполняется расчет абсолютных скорости и ускорения точки в указанный момент времени по заданным уравнениям относительного движения и движения тела.
Раздел 5. Тема "Определение реакций опор составной конструкции (система из двух тел)".
Раздел 6 Тема "Опреление реакций в опорах твердого тела"
: Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

2	Подготовка к занятиям	ОПК-5.1	42	2

Подготовка к занятиям предусматривает чтение конспекта и рекомендованной литературы. Обязательное решение задач, предназначенных для самотоятельной работы.: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

Семестр: 4

1	РГЗ/Реферат	ОПК-5.1	18	4

Раздел 1. Тема" Интегрирование диф. уравнений движения материальной точки" Составляются и интегрируются диф. уравнения точки.
Раздел 2. Тема "Исследование относительного движения материальной точки". Составляются и интегрируются диф. уравнения относительного движения точки.
Раздел 3. Тема "Применение теоремы обизменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела". Исследуется изменение угловой скорости тела при движении по нему точки.
Раздел 4. Тема " Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы". .
Раздел 5. Тема " Применение принципа Даламбера для определения реакций в опопрах". Вычисляются реакции в опорах
Раздел 6. Тема " Применение принципа возможных перемещений к определению реакций опор составной конструкци".
Определяются реакции в опорах составной конструкции.
Раздел 7. Тема "Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы" : Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

2	Подготовка к занятиям	ОПК-5.1	40	0

Подготовка к занятиям предусматривает чтение конспекта и рекомендованной литературы. Обязательное решение задач, предназначенных для самотоятельной работы.: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение теоретического материала и решение практических задач в рамках рассматриваемых методик с элементами дискуссии между участниками учебного процесса	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
Лекция:	10	20
Практические занятия:	20	40
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070"		
Зачет:	10	20
Семестр: 4		
Лекция:	10	20
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	10	20

Контролирующие материалы приводятся в "Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**		
		Защита РГЗ/Р	**Зачет**	**Экзамен**
ОПК-5	ОПК-5 1. Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении	+	+	+
ОПК-7	ОПК-7 2. Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию		+	
ОПК-8	ОПК-8 1. Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством			+
	ОПК-8 2. Умеет оценивать эффективность принятых решений		+	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Родионов А. И. Дополнительные главы теоретической механики : учебное пособие / А. И. Родионов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 106, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223302

Дополнительная литература

1. Родионов А. И. Теоретическая механика. Ч. 3 : конспект лекций / А. И. Родионов, В. Ф. Ким ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 239, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000145981

Интернет-ресурсы

1. Юрайт : электронно-библиотечная система : [сайт] / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – 2023. – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 10.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Портал машиностроения : сайт. – URL: https://mashportal.ru/ (дата обращения: 18.04.2023). – Текст: электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	чтение лекций и проведение практических занятий