

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий



П.А. Машаров

2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Укрупненная группа направлений  
подготовки  
Программа высшего образования  
Направление подготовки  
Профиль подготовки  
Квалификация  
Форма обучения

01.00.00 Математика и механика

Программа бакалавриата  
01.03.01 Математика  
Математика  
Бакалавр  
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Теоретическая механика**» для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

зав. кафедрой прикладной механики  
и компьютерных технологий,  
д-р физ.-мат. наук, профессор



А.С. Гольцев

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий.

Протокол от 26.03.2024 г. № 14

Заведующий кафедрой



А.С. Гольцев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.  
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.

Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы,  
д-р физ.-мат. наук, зав. каф. МАиДУ, проф.  
26.03.2024 г.



В.В. Волчков

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Дифференциальная геометрия, Комплексный анализ, Уравнения математической физики, Физика.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Математические модели в естественных науках, Научный семинар, Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная), Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	01.03.01 Математика (Профиль: Математика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.28 Теоретическая механика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	6 / 216

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	7	26	–	13	83	122	экзамен
Очная	4	8	20	–	20	54	94	экзамен
Очная, всего	4	7,8	46	–	33	137	216	

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данной дисциплины является формирование представления о способах задания движения, а также представления об основных закономерностях кинематики и динамики материальной точки и динамики механической системы.

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 4.1. Компетенции

ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении.

### 4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-2.5. Знает основные законы теоретической механики и применяет их для решения стандартных и прикладных задач, связанных с теоретической механикой.

## 4.3. Результаты обучения

ОПК-2.5.1. Знает основные аксиомы и теоремы кинематики и динамики, способы задания движения и все законы Ньютона.

ОПК-2.5.2. Владеет понятиями количества движения, работы, энергии и методами решения первой и второй задач динамики.

ОПК-2.5.3. Умеет использовать все основные теоремы кинематики и динамики твёрдого тела, рассчитывать все основные параметры поступательного и вращательного движения твёрдого тела, использовать теорему об изменении кинетической энергии точки и материальной системы.

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	Кинематика материальной точки
Тема 1	Скорость и ускорение точки.
Тема 2	Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
Тема 3	Скорости точек тела при плоском движении.
Тема 4	Ускорения точек тела при плоском движении.
Раздел 2.	Динамика материальной точки и механической системы
Тема 5	Динамика материальной точки.
Тема 6	Колебания материальной точки.
Тема 7	Работа и энергия материальной точки.
Тема 8	Количество движения материальной системы.
Тема 9	Момент количества движения материальной системы.
Тема 10	Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Кинематика материальной точки	26		13	83	122
Тема 1	6		3	20	29
Тема 2	6		3	20	29
Тема 3	6		3	20	29
Тема 4	8		4	23	35
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	26	–	13	83	122

## 6.2. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 2. Динамика материальной точки и механической системы	20		20	54	94
Тема 5	2		2	9	13
Тема 6	2		2	9	13
Тема 7	4		4	9	17
Тема 8	4		4	9	17
Тема 9	4		4	9	17
Тема 10	4		4	9	17
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	–	20	54	94

ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	46	–	33	137	216
--------------------------	----	---	----	-----	-----

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1

1. Введение в кинематику точки. Векторный способ задания движения.
2. Координатный способ задания движения.
3. Естественный способ задания движения.
4. Взаимосвязь между способами задания движения.
5. Скорость точки при разных способах задания движения.
6. Ускорение точки при разных способах задания движения.
7. Задание движения твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела.
8. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
9. Задание плоского движения твёрдого тела. Скорости точек тела при плоском движении.
10. Мгновенный центр скоростей. Центроиды.
11. Ускорения точек тела при плоском движении.
12. Мгновенный центр ускорений.
13. Абсолютная и относительная производные от вектора.
14. Теорема о сложении скоростей.
15. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

#### Раздел 2

1. Основные уравнения динамики точки. Закон независимости действия сил. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2. Первая и вторая задачи динамики. Прямолинейное движение материальной точки.
3. Свободные колебания материальной точки.
4. Свободные колебания при линейно-вязком сопротивлении.
5. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
6. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
7. Работа и мощность силы в общем случае.
8. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
9. Силовое поле. Потенциальная энергия. Интеграл энергии.
10. Центр масс. Внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек.
11. Теорема об изменении количества движения материальной системы.
12. Теорема о движении центра масс. Краткие сведения о моментах инерции.
13. Теорема об изменении момента количества движения материальной системы. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
14. Кинетическая энергия материальной системы и способы ее вычисления.
15. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

### 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

#### Контрольные работы по практике:

- определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения;
- кинематический анализ плоского механизма;
- интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил;

– применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Раздел 1

1. Введение в кинематику точки. Векторный способ задания движения.
2. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
3. Задача.

Раздел 2

1. Основное уравнение динамики точки.
2. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.
3. Задача.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку (зачет). Те, кого набранные баллы не устраивают, сдают экзамен (сдают индивидуальные задания, выполняют зачетную контрольную работу). Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно принятому порядку.

### 8.1. Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	60
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

### 8.2. Семестр 8

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
2	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	60

	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

## Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Том 1,2. – М.: Наука, 2006.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. – М.: Наука, 2009. – 448 с.
3. Яблонский А.А. Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике. – М.: Интеграл-пресс, 2006. – 384 с.

### 11.2. Дополнительная литература

4. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. – М.: Наука, 2008. – 478 с.

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения:



01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «**КиберЛенинка**»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «**Лань**»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив** ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

### 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).