

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

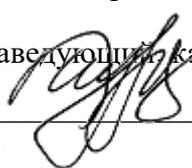
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт  
Кафедра теоретической механики

Утверждено на заседании кафедры  
теоретической механики

«11» января 2021 г., протокол № 4/1

Заведующий кафедрой

  
В.Д. Кухарь

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Теоретическая механика»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

с направленностью (профилем)

**Инженерная защита окружающей среды**

Форма обучения: заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-21

Тула 2021

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Бертяев В.Д., профессор, к.т.н, профессор ТулГУ

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*

  
*(подпись)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля) .....	4
2	Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП .....	4
3	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	4
4	Объем и содержание дисциплины (модуля) .....	5
4.1	Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) .....	5
4.2	Содержание лекционных занятий .....	5
4.3	Содержание практических (семинарских) занятий .....	6
4.4	Содержание лабораторных работ .....	6
4.5	Содержание клинических практических занятий .....	6
4.6	Содержание самостоятельной работы обучающегося.....	6
5	Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося .....	7
6	Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	7
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	8
7.1	Основная литература .....	8
7.2	Дополнительная литература.....	8
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	8
9	Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	9
9.1	Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства ..	9
9.2	Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	9

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)**

*Целью* освоения дисциплины (модуля) являются изучение фундаментальных понятий механики и их приложения к современным задачам.

*Задачами* освоения дисциплины (модуля) являются:

- глубокое изучение теории механического движения и равновесия,
- приобретение навыков в решении задач,
- приобретение умений использовать алгоритмы решения современных задач курса при одновременном построении соответствующей физической модели рассматриваемого процесса.

## **2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП**

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 4 и 5 семестрах

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### ***Знать:***

1. основные понятия и законы механики, их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях (ПК-1, ПК-4);
2. основные методы и типовые алгоритмы исследования равновесия и движения механических систем (ПК-1);
3. основные модели теоретической механики и принципы составления и исследования математических моделей механических систем (ПК-1, ПК-4).

### ***Уметь:***

1. применять основные законы механики для решения классических и современных технических задач (ПК-1, ПК-4);
2. применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач (ПК-1, ПК-4);
3. составлять и исследовать математические и механические модели технических систем (ПК-1, ПК-4).

### ***Иметь навыки:***

1. применения основных законов механики для решения классических и современных технических задач (ПК-1, ПК-4);
2. применения основных методов исследования равновесия и движения механических систем, а также типовых алгоритмов таких исследований при решении конкретных задач (ПК-1, ПК-4);
3. составления и исследования математических и механических моделей технических систем (ПК-1, ПК-4).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ семестра	Формы промежу-й ат-и	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в акад. часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в акаде. час.
				Лекци. занятия	Практ. занятия	Лаб. работы	Клини. практи. занятия	Консультации	Промежуточна я аттестация	
заочная форма обучения										
4	ДЗ	3	108	2	2	4	–	0	0,25	99,75
5	КР, ЗЧ	4	144	2	2	4	–	1	0,35	134,65
<b>Итого</b>	–	7	252	4	4	8	–	1	0,60	234,40

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>Семестр 4</i>	
1.	<p>Введение в механику. Предмет теоретической механики и содержание ее разделов. Основные понятия механики (абсолютно твердое тело, система сил, равнодействующая, главный вектор и главный момент системы сил и т.д.).</p> <p>Законы механики Галилея-Ньютона. Заданные силы и реакции связей. Основные типы связей. Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых и естественных осях. Две основные задачи динамики материальной точки. Основные понятия динамики системы материальных точек: центр масс, момент инерции, импульс, кинетический момент, кинетическая энергия.</p>
<i>Семестр 5</i>	
1	<p>Геометрические характеристики плоских сечений.</p> <p>Построение эпюр внутренних силовых факторов. Растяжение и сжатие Влияние различных факторов на механические характеристики конструкционных материалов. Влияние содержания углерода. Влияние температуры окружающей среды.</p> <p>Основные понятия теории надежности конструкций. Постановка задач теории надежности. Расчетные нагрузки, коэффициенты запаса. Расчеты по допускаемым нагрузкам и по допускаемым напряжениям. Кручение. Плоский изгиб</p> <p>Структура механизмов. Классификация механизмов. Структурные группы для плоских рычажных механизмов. Цели и задачи кинематического анализа. Силовой анализ механизмов. Общие сведения и определения. Силы, действующие в механизмах. Статическая определённость кинематической цепи.</p>

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>Семестр 4</i>	
1	Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение тела. Скорости и ускорения точек твердого тела.
<i>Семестр 5</i>	
1	Уравнение движения машины в дифференциальной форме.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### заочная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
<i>Семестр 4</i>	
1	Плоское движение тела. Скорости и ускорения точек твердого тела.
2	Произвольная плоская система сил. Равновесие составных конструкций
<i>Семестр 5</i>	
1	Динамика точки. Теория малых линейных колебаний с одной степенью свободы
2	Теорема об изменении кинетического момента. Моменты инерции твердых тел. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнения движения твердых тел.

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной ПрОП.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>Семестр 4</i>	
1	Работа с программами-тренажерами по кинематике и статике и динамике
2	Выполнение и защита РГР
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>Семестр 5</i>	
1	Работа с программами-тренажерами по динамике системы
2	Выполнение и защита курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

**заочная форма обучения**

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>4 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	–
Промежуточная аттестация	<i>Дифференцированный зачет</i>	100
<i>5 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	–
Промежуточная аттестация	<i>Зачет</i>	100
	<i>Защита КР</i>	100

\*) в случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости.

**Шкала соответствия оценок в 100–балльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	100–балльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита КП, защита КР)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

**6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) может потребоваться

- аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном и персональным компьютером с сенсорным монитором (технология Wacom) или активной электронной доской – при проведении лекционных и практических занятий;
- компьютерный класс – при проведении практических и самостоятельных занятий.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Курс теоретической механики: учебник для вузов/ В.И. Дронг, В.В. Дубинин, М.М. Ильин [и др.]; под ред. К.С. Колесникова. т.1 – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736 с. (Механика в техническом университете, т.1) 121 экз.
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов/ В.И. Феодосьев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736 с. (Механика в техническом университете, т.2) 121 экз.
3. Теория машин и механизмов: учебник для вузов/ К. В. Фролов, С. А. Попов, А.К. Мусатов [и др.]; под ред. К.В. Фролова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736 с. (Механика в техническом университете, т.5) 121 экз.
4. Детали машин: учебник для вузов/ Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич [и др.]; под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736 с. (Механика в техническом университете, т.8) 121 экз.
5. Курсовые работы по теоретической механике с использованием Mathcad: учебное пособие. /В.Д. Бертяев и др., Издание 2 - е, перераб. и доп Тула, изд-во ТулГУ, 2015, 320с. <https://tsutula.bibliotech.ru/>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики: в 2-х т.: учебник для вузов/ Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – СПб: Лань. 2004.-736 с. 78 экз.
2. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов / В.Д Бертяев и др. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 198 с. 100 экз.
3. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе Mathcad: практикум: учеб. пособие для вузов. СПб.: БХВ – Петербург, 2005. -752 с.: ил. 487 экз.
4. Учебно-методический комплекс по теоретической механике (Сборник задач): учебное пособие / В.Д. Бертяев и др., ТулГУ. Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. 564 с.: ил. <https://tsutula.bibliotech.ru/>
5. Учебно-методический комплекс по теоретической механике (тесты по статике и кинематике): учебное пособие / Бертяев В.Д Латышев В.И., Митяев А.Г. ТулГУ. Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. 563 с.: ил. <https://tsutula.bibliotech.ru/>
6. Учебно-методический комплекс по теоретической механике (тесты по динамике и аналитической механике): учебное пособие / Бертяев В.Д Латышев В.И., Митяев А.Г. ТулГУ. Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. 750 с.: ил. <https://tsutula.bibliotech.ru/>
7. ЭВМ в курсе теоретической механики. Применение вычислительной техники в учебном процессе: учебное пособие. /В.Д. Бертяев и др., Тула, ТулГУ, 2005, 236с. <https://tsutula.bibliotech.ru/>

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. [Вестник Российской академии наук](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp). [http://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
2. [Журнал «Прикладная математика и механика»](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp). [http://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
3. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru/) <https://tsutula.bibliotech.ru/>
4. [Научная библиотека](http://library.tsu.tula.ru/news/news.htm) ТулГУ: <http://library.tsu.tula.ru/news/news.htm>

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- Пакеты прикладных программ Mathcad (S-Math Studio, Maple, Mat LAB, Mathematica или аналоги), MS Office.
- Программы–тренажеры по статике, кинематике, динамике, программа для проведения тестирования.

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются