

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

  
Ю.В. Машин

20.10.2023

Регистрационный № УД- 5.1.0. /р

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

- Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы  
Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение  
Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве  
Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика  
Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг  
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение  
Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело  
Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки  
Квалификация Бакалавр

	Направление подготовки 12.03.04	Направление подготовки 15.03.01	Направление подготовки 15.03.03	Направление подготовки 15.03.06	Направление подготовки 21.03.01
	Форма обучения				
	Очная				
Курс	2	2	2	2	2
Семестр	3	3	3	3	3
Лекции, часы	34	34	34	34	34
Практические занятия, часы	16	50	34	34	34
Экзамен, семестр	3	3	3	3	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50	84	68	68	68
Самостоятельная работа, часы	58	60	76	76	76
Всего часов / зачетных единиц	108/3	144/4	144/4	144/4	144/4

Кафедра-разработчик программы: Технологии металлов

(название кафедры)

Составители: Ю.В. Машин, к.т.н., доцент; И.В. Трусов, к.т.н., доцент; А.Н. Юманова

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии:

с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению 15.03.01 Машиностроение № 727 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150303-2.1 от 28.04.2023.

с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению 15.03.03 Прикладная механика № 729 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150303-2.1 от 28.04.2023.

с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 17.08.2020, учебным планом рег. № 150306-2.1 от 28.04.2023.

с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело № 96 от 09.02.2018, учебным планом рег. № 210301-2.1 от 28.04.2023.

с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии № 950 от 19.09.2017, учебным планом рег. № 120304-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов»  
(название кафедры)


«28» сентября 2023 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  Д.И. Якубович

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

18.10.2023, протокол № 2.

Зам. председателя  
Научно-методического совета


 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

А.В. Харитонов, заместитель директора по коммерческим вопросам ОАО «Зенит»  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Основы проектирования машин»

 А.П. Прудников

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»

 В. М. Шеменков

Зав. кафедрой «Оборудование и технология  
сварочного производства»

 А. О. Коротеев

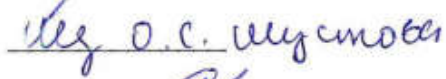
Зав. кафедрой «Физические методы контроля»

 А.В. Хомченко

Зав. кафедрой «Транспортные  
и технологические машины»  
(название выпускающих кафедр)

 А.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

 О.С. Музстова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретическая механика» является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие фундаментальные знания о механических явлениях, а также приобретение и развитие у студентов навыков решения соответствующих практических задач.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Основной задачей преподавания дисциплины является овладение студентами методами теоретической механики для их применения в инженерной практике при математическом моделировании, проектировании, расчете и прогнозировании технических объектов, систем и процессов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- основные понятия и законы механики;
- основные теоретические положения статики, кинематики и динамики материальной точки и механической системы;
- основы методов расчета статических и динамических систем, узлов и механизмов машин;

### **уметь:**

- развивать самостоятельность и творческий подход к проблеме постановки задач и выбору оптимального инженерного метода ее решения;
- применять основные законы и теоремы механики для решения прикладных инженерных задач;
- пользоваться фундаментальной и специальной технической литературой;

### **владеть:**

- способностью анализа конкретных задач для выбора рациональных методов их решения;
- возможностью представлять механические системы любой сложности в виде простейших абстракций и их совокупностей, методами формализации рабочих процессов машин;
- методикой определения основных параметров движения (взаимодействия, функционирования) механических объектов;
- законами и методами механики для построения математических моделей динамических систем, анализа сложных динамических систем, включающего оптимизацию их параметров.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплины для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (Обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- прикладная механика.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут применены при прохождении первой производственно-технологической практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (Обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- механика материалов;
- теория механизмов и машин;
- детали машин.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут применены при прохождении первой технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина для направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (Обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- механика материалов;
- теория механизмов и машин.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут применены при прохождении технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина для направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (Обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- механика материалов;
- теория механизмов и машин.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут применены при прохождении технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (Обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- прикладная механика.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут применены при прохождении технологической практики 1, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
Для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.
Для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.
Для направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-11	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.
Для направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
Для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения специалиста (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания дисциплины и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в статику.	Основные понятия и аксиомы статики.	ОПК-1

2	Приведение системы сил к простейшему виду.	Момент силы относительно центра (точки) и оси. Пара сил. Основные теоремы статики (теорема о параллельном переносе силы, теорема Вариньона).	ОПК-1
3	Равновесие тела под действием систем сил.	Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Равновесие системы сходящихся сил. Равновесие системы параллельных сил. Равновесие системы сил, произвольно расположенных в плоскости. Равновесие произвольной пространственной системы сил.	ОПК-1
4	Равновесие системы тел.	Способы решения задач на равновесие системы тел.	ОПК-1
5	Плоские фермы.	Статические определимые и статически неопределимые фермы. Расчет ферм способом вырезания узлов и методом Риттера.	ОПК-1
6	Трение.	Трение скольжения. Трение качения.	ОПК-1
7	Введение в кинематику.	Основные термины и определения. Задачи и методы кинематики	
8	Кинематика точки.	Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Частные случаи движения точки.	ОПК-1, ОПК-11
9	Кинематика твердого тела.	Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Уравнение вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела при вращательном движении. Скорость и ускорение точки твердого тела при вращательном движении. Частные случаи вращательного движения твердого тела.	ОПК-1
10	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Скорость точки твердого тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей, частные случаи его нахождения. Ускорение точки твердого тела при плоскопараллельном движении.	ОПК-1
11	Сложное движение точки.	Абсолютное, переносное и относительное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса.	ОПК-1, ОПК-13

12	Введение в динамику. Динамика материальной точки.	Предмет динамики. Законы классической механики. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение первой задачи динамики. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений для случаев силы постоянной и зависящей от времени, положения точки и ее скорости.	ОПК-1
13	Относительное движение материальной точки.	Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Принцип относительности в механике.	ОПК-1
14	Введение в динамику механической системы.	Основные понятия системы: масса, центр масс; моменты инерции тела и системы относительно полюса, оси и плоскости. Центробежные моменты инерции.	ОПК-1
15	Теорема о движении центра масс системы.	Классификация сил, действующих на систему, свойства внутренних сил. Теорема о движении центра масс точки и системы. Дифференциальные уравнения поступательного движения тела.	ОПК-1
16	Теорема об изменении количества движения.	Количество движения точки и системы. Элементарный и полный импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы.	ОПК-1
17	Теорема об изменении кинетической энергии.	Элементарная и полная работа силы. Примеры вычисления работ сил тяжести и упругости. Работа сил, приложенных к твердому телу. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы в дифференциальной и конечной формах. Системы с идеальными связями. Закон сохранения полной механической энергии.	ОПК-1
18	Теорема об изменении кинетического момента.	Момент количества движения точки и системы. Теорема об изменении кинетического момента.	ОПК-1
19	Динамика плоского движения тела.	Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.	ОПК-1
20	Принцип Даламбера.	Принцип Даламбера для материальной точки. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.	ОПК-1
21	Принцип возможных перемещений.	Возможные перемещения точки и системы. Общее уравнение статики.	ОПК-1

22	Общее уравнение динамики.	Общее уравнение динамики в виде возможных работ и мощностей. Обобщенные координаты системы. Общие уравнения статики и динамики в обобщенных координатах.	ОПК-1
----	---------------------------	--	-------

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Для направлений подготовки 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия Тема	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы
Семестр 3							
Модуль 1							
1	1. Введение в статику.	2	ПЗ №1. Входной рейтинг-контроль. Связи и их реакции.	2	2		
2	2. Приведение системы сил к простейшему виду.	2	ПЗ №2. Равновесие плоской системы сил.	2	2		
3	3. Равновесие тела под действием систем сил.	2	ПЗ №3. Равновесие системы тел.	2	4		
4	4. Равновесие системы тел. 5. Плоские фермы.	2	ПЗ №4. Произвольная пространственная система сил.	2	2		
5	6. Трение.	2	ПЗ №5. Равновесие при наличии сил трения.	2	2		
6	7. Введение в кинематику. 8. Кинематика точки.	2	ПЗ №6. Простое движение точки.	2	2	ЗИЗ	20
7	9. Кинематика твердого тела.	2	ПЗ №7. Поступательное движение твердого тела.	2	2		
8	10. Плоскопараллельное движение твердого тела.	2	ПЗ №8. Вращательное движение твердого тела.	2	2	ТО ПКУ	10 30
Модуль 2							
9	11. Сложное движение точки.	2	ПЗ №9. Плоское движение тела.	2	2		
10	12. Введение в динамику. Динамика материальной точки.	2	ПЗ №10. Сложное движение точки.	2	2		
11	13. Относительное движение материальной точки.	2	ПЗ №11. Первая и вторая задачи динамики точки.	2	2	ЗИЗ	10
12	14. Введение в динамику механической системы. 15. Теорема о движении центра масс системы.	2	ПЗ №12. Динамика относительного движения точки.	2	2		
13	16. Теорема об изменении количества движения.	2	ПЗ №13. Теорема об изменении количества движения.	2	2		



14	17. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	ПЗ №14. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	4		
15	18. Теорема об изменении кинетического момента.	2	ПЗ №15. Теорема об изменении кинетического момента.	2	2		
16	19. Динамика плоского движения тела. 20. Принцип Даламбера.	2	ПЗ №16. Принцип Даламбера.	2	2	ЗИЗ	10
17	21. Принцип возможных перемещений. 22. Общее уравнение динамики.	2	ПЗ №17. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	2	4	КР ПКУ	10 30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого по дисциплине	34		34	76		

Для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия Тема	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Семестр 3							
Модуль 1							
1	1. Введение в статику.	2					
2	2. Приведение системы сил к простейшему виду.	2	1. Связи и их реакции. Приведение системы сил к простейшему виду.	2	2		
3	3. Равновесие тела под действием систем сил.	2			1		
4	4. Равновесие системы тел. 5. Плоские фермы.	2	2. Равновесие тела под действием систем сил. Равновесие системы тел.	2	2		
5	6. Трение.	2			1		
6	7. Введение в кинематику. 8. Кинематика точки.	2	3. Кинематика точки.	2	2		
7	9. Кинематика твердого тела.	2			1		
8	10. Плоскопараллельное движение твердого тела.	2	4. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела.	2	2	ЗИЗ ТО ПКУ	20 10 30
Модуль 2							
9	11. Сложное движение точки.	2					
10	12. Введение в динамику. Динамика материальной точки.	2	5. Динамика материальной точки.	2	2		
11	13. Относительное движение материальной точки.	2				ЗИЗ	10

12	14. Введение в динамику механической системы. 15. Теорема о движении центра масс системы.	2	6. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	2	2		
13	16. Теорема об изменении количества движения.	2			1		
14	17. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	7. Принцип Даламбера.	2	2		
15	18. Теорема об изменении кинетического момента.	2			1		
16	19. Динамика плоского движения тела. 20. Принцип Даламбера.	2	8. Решение смешанных задач по разделам «Статика», «Кинематика» и «Динамика».	2	2	КР ЗИЗ	10 10
17	21. Принцип возможных перемещений. 22. Общее уравнение динамики.	2			1	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого по дисциплине	34		16	58		

Для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия Тема	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы
Семестр 3							
Модуль 1							
1	1. Введение в статику.	2	ПЗ №1. Входной рейтинг-контроль. Связи и их реакции.	2			
2	2. Приведение системы сил к простейшему виду.	2	ПЗ №2. Равновесие системы сходящихся сил.	2	1		
			ПЗ №3. Равновесие плоской системы сил.	2	1		
3	3. Равновесие тела под действием систем сил.	2	ПЗ №4. Равновесие системы тел.	2	1		
4	4. Равновесие системы тел. 5. Плоские фермы.	2	ПЗ №5. Определение реакций опор составной конструкции.	2	1		
			ПЗ №6. Произвольная пространственная система сил.	2	1		
5	6. Трение.	2	ПЗ №7. Равновесие при наличии сил трения.	2	1		
6	7. Введение в кинематику. 8. Кинематика точки.	2	ПЗ №8. Простое движение точки.	2	1	ЗИЗ	10
			ПЗ №9. Поступательное движение твердого тела.	2	1		

7	9. Кинематика твердого тела.	2	ПЗ №10. Вращательное движение твердого тела.	2	1		
8	10. Плоскопараллельное движение твердого тела.	2	ПЗ №11. Плоское движение тела. Определение скоростей точек.	2	1	КР	10
			ПЗ №12. Плоское движение тела. Определение ускорений точек.	2	1	ТО ПКУ	10 30
Модуль 2							
9	11. Сложное движение точки.	2	ПЗ №13. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей точек тела.	2	1		
10	12. Введение в динамику. Динамика материальной точки.	2	ПЗ №14. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений точек тела.	2	1		
			ПЗ №15. Первая задача динамики точки.	2	1		
11	13. Относительное движение материальной точки.	2	ПЗ №16. Вторая задача динамики точки.	2	1	ЗИЗ	10
12	14. Введение в динамику механической системы. 15. Теорема о движении центра масс системы.	2	ПЗ №17. Динамика относительного движения точки.	2	1		
			ПЗ №18. Теорема о движении центра масс.	2	1		
13	16. Теорема об изменении количества движения.	2	ПЗ №19. Теорема об изменении количества движения.	2	1		
14	17. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	ПЗ №20. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	1		
			ПЗ №21. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.	2	1		
15	18. Теорема об изменении кинетического момента.	2	ПЗ №22. Теорема об изменении кинетического момента.	2	1		
16	19. Динамика плоского движения тела. 20. Принцип Даламбера.	2	ПЗ №23. Принцип Даламбера.	2	1	ЗИЗ	10
			ПЗ №24. Принцип возможных перемещений.	2	1		
17	21. Принцип возможных перемещений. 22. Общее уравнение динамики.	2	ПЗ №25. Общее уравнение динамики.	2	1	КР ПКУ	10 30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого по дисциплине	34		50	60		

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ТО – теоретический опрос (тестовые задания);

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

#### Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

Для направлений подготовки 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	Темы: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22.	ПЗ №№ 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17.	50
2	Расчетные	Темы: 3, 10, 17.	ПЗ №№ 2, 3, 9, 10, 14, 16.	18
<b>ИТОГО</b>		34	34	68

Для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	Темы: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22.	ПЗ №№ 1, 3, 5, 7, 8	38
2	Расчетные	Темы: 3, 10, 17.	ПЗ №№ 2, 4, 6	12
<b>ИТОГО</b>		34	16	50

Для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	Темы: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22.	ПЗ №№ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25.	66
3	Расчетные	Темы: 3, 10, 17.	ПЗ №№ 3, 4, 11, 12, 20, 21.	18
<b>ИТОГО</b>		34	50	84

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Задания для проведения контрольных работ	4
3	Задания для защиты индивидуальных заданий	3
4	Экзаменационные билеты	1
5	Тестовые задания для теоретического опроса	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>Для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии</b>			
Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.			
ИОПК-1.4. Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач механики			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.
2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и

			сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.
<b>Для направлений подготовки 15.03.01 Машиностроение</b>			
Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.6. Способен применять методы математических расчетов для решения задач теоретической механики			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.
2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.
Компетенция ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.			
ИОПК-13.3. Владеет принципами проектирования, кинематическими и динамическими расчетами оптимальных параметров основных видов механизмов и машин.			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.

2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.
<b>Для направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика</b>			
Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.2. Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач механики			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.
2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением

			полученного результата с аналогичными задачами.
Компетенция ОПК-11. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.			
ИОПК-11.1. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.
2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.
<b>Для направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника</b>			
Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.4. Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач механики.			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.
2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия	Детальное составление расчетных схем, реализация



		задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.
<b>Для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело</b>			
Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.			
ИОПК-1.3. Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля.			
1	Пороговый уровень	Студент понимает условия задачи, может соотносить с разделами курса.	Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.
2	Продвинутый уровень	Студент самостоятельно анализирует условия задачи, выбирает оптимальный способ ее решения.	Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.
3	Высокий уровень	Студент способен обобщать условие задачи.	Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Оценка знаний, умений и навыков студентов по дисциплине производится по совокупности результатов, полученных в ходе выполнения и защиты индивидуальных заданий, написания контрольных работ, с учетом знаний, показанных студентом непосредственно на зачете и экзамене.

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>Для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии</b>	
<i>Компетенция ОПК-1.</i> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
<b>Для направлений подготовки 15.03.01 Машиностроение</b>	
<i>Компетенция ОПК-1.</i> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и оформление с применением современных компьютерных технологий, а также защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем с применением современных компьютерных технологий, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса

<i>Компетенция ОПК-13.</i> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и оформление с применением современных компьютерных технологий, а также защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем с применением современных компьютерных технологий, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Для направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика	
<i>Компетенция ОПК-1.</i> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
<i>Компетенция ОПК-11.</i> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач.	Задания для проведения контрольных работ.

Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Для направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника	
<i>Компетенция ОПК-1.</i> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело	
<i>Компетенция ОПК-1.</i> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.	
Составление расчетных схем, правильный выбор методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий без использования логических рассуждений.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
Детальное составление расчетных схем, реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с необходимыми пояснениями.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса

Самостоятельная формулировка цели и реализация методики решения задач. Выполнение и защита индивидуальных заданий с логически верными рассуждениями и сопоставлением полученного результата с аналогичными задачами.	Задания для проведения контрольных работ. Задания для защиты индивидуальных заданий. Тестовые задания для теоретического опроса
---	---

### 5.3 Критерии оценки практических работ

Цель индивидуальных заданий - привить студентам навыки самостоятельного решения задач с использованием литературных источников.

Студенты выполняют индивидуальные домашние задания, включающие в себя задачи, охватывающие основные разделы по курсу теоретической механики (статика, кинематика и динамика).

Темы индивидуальных домашних заданий: Определение реакций опор составной конструкции (С); Кинематический анализ плоского механизма (К); Теорема об изменении кинетической энергии (Д).

В качестве индивидуальных заданий по указанным темам выдаются задачи С3 (Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел), К3 (Кинематический анализ плоского механизма), Д10 (Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы) соответственно из книги «Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике» под редакцией А.А. Яблонского, либо оригинальные схемы с исходными данными.

Индивидуальные домашние задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок на листах формата А-4.

Индивидуальное задание оценивается по комплексу показателей, а именно: срок его выполнения (по графику либо нет), оформление графической части, наличие пояснений и логических переходов. Выполненное индивидуальное задание подлежит его защите, которая проходит в виде собеседования, в ходе которого определяется уровень самостоятельности его выполнения и усвоения раздела либо, темы дисциплины. Количество баллов определяется по следующей схеме.

Критерии оценки	Количество баллов		
	По разделу «Статика»	По разделу «Кинематика»	По разделу «Динамика»
Студент по графику выполнил и пришел на защиту индивидуального задания. Задание выполнено верно, оформлено в соответствии с требованиями, в задании присутствуют пояснения и логические переходы. Студент свободно оперирует материалом по данному разделу дисциплины.	10 (20)	10	10
Студент с опозданием от графика выполнил и пришел на защиту индивидуального задания. Задание выполнено верно, оформлено в соответствии с требованиями, в задании отсутствуют (частично отсутствуют) пояснения и логические переходы, есть небольшие недочеты по оформлению. Студент может давать ответы на поставленные вопросы.	9 (18)	9	9

На контрольной работе студент получает билет с условиями пяти коротких задач. Решение задач осуществляется на листках бумаги. Задачи должны быть решены до получения численного ответа. Количество баллов за контрольную работу определяется по следующей схеме.

Критерии оценки	Количество баллов
Задача решена правильно, дан правильный числовой ответ, имеются достаточные пояснения.	2
Задача решена в общем виде, числовой ответ отсутствует или неправильный, недостаточные пояснения, имеется расчетных схем.	1
Записаны зависимости, необходимые для решения поставленной задачи, числовой ответ отсутствует или неправильный, нет пояснений, отсутствует расчетная схема.	0,5

При оценке контрольной работы во внимание принимается качество оформления решенных задач, в частности составление расчетных схем.

При выполнении тестовых заданий теоретического опроса, студент, ответив не менее чем на 50 % поставленных вопросов, получает 4 балла. Ответив на 100 % поставленных вопросов, студент получает 10 баллов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

#### 5.4 Критерии оценки экзамена

На экзамене студент получает билет с одним теоретическим вопросом (из раздела «Динамика») (от 0 до 10 баллов) и листки с условиями четырех коротких задач (каждая от 0 до 7 баллов).

Ответ на теоретический вопрос должен быть записан на выданных студенту листках бумаги, задачи решены до получения численного ответа.

Оценка выполненной студентом работы проводится после собеседования. При собеседовании студент должен подтвердить понимание изложенного им вопроса, ответить на дополнительные вопросы по рассматриваемой теме (каждый вопрос от 0 до 2 баллов). Количество баллов определяется по следующей схеме.

Критерии оценки	Количество баллов
Правильный ответ на теоретический вопрос, содержащийся в билете (понятия, определения, доказательства теорем, вывод формул).	10
Правильный ответ на теоретический вопрос, содержащийся в билете (не полное освещение вопроса, неточности в определениях, отсутствие доказательства теорем, формулы без вывода).	8
Не дан ответ на теоретический вопрос	0
Задача решена правильно, дан правильный числовой ответ, имеются достаточные пояснения.	7
Задача решена в общем виде, числовой ответ отсутствует или неправильный, недостаточные пояснения, отсутствие расчетных схем.	5
Задача не решена	0
Ответы на 1-2 дополнительных вопроса по основным положениям курса.	2

При оценке ответа во внимание может быть принято качество оформления решенных задач, в частности составление расчетных схем, стиль изложения теоретических вопросов, скорость и полнота ответов на дополнительные вопросы.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- обзор литературы;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к защите индивидуальных заданий;
- подготовка к зачету.

Перечень литературы, вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов содержится в ЭУМК, также рекомендуется использование источников, приведенных в п.7. Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п.7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	<b>Цывильский, В.Л.</b> Теоретическая механика: учебник / В. Л. Цывильский. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 368с.	Рек МО и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов.	30

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Сборник коротких задач по теоретической механике: учеб. пособие для вузов / под ред. О. Э. Кепе. – 4-е изд. испр. -- СПб. : Лань, 2016. - 368с. : ил.	Рек. УМО по универ. политех. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов	54
2	Чигарев, А.В. Теоретическая механика. Решение задач: учеб. пособие / А.В. Чигарев, Ю.В. Чигарев, И.С. Крук. – Мн. ИВЦ Минфина, 2016. – 478с.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	10
3	Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебник. - М.: Высш. шк.,1995.- 416с.	Рекомендовано Министерством общего и среднего образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов технических специальностей	42

4	Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 430 с.	-	30
5	Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учеб. пособие / И.В. Мещерский; Под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. - 46-е изд., стереотип. - М.: Лань, 2006. - 448с. - 32800.	Рекомендовано Министерством общего и среднего образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов технических специальностей	5

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

- <http://www.teoretmech.ru>
- <http://teormex.net/knigi.html>
- [http://www.toehelp.ru/theory/ter\\_meh/contents.html](http://www.toehelp.ru/theory/ter_meh/contents.html)

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1 Теоретическая механика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направлений подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.03 «Прикладная механика», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и 21.03.01 Нефтегазовое дело / Ю.В. Машин, И.В. Трусов – Могилев: МОУВО «Белорусско-Российский университет», 2024 г. – 41 с. [Электронный ресурс].

#### 7.4.2 Информационные технологии

Тема 1 – основные виды связей и их реакции.

Тема 2 – проекция силы на ось и плоскость, модель для объяснения момента силы как векторной величины, модель для объяснения сложения пар сил

Тема 3 – приведение плоской системы сил к равнодействующей силе с помощью веревочного многоугольника, условия равновесия плоской системы сил, модель для объяснения момента силы как векторной величины, модель демонстрации определения главного вектора системы сил, модель для объяснения приведения системы сил к простейшему виду, условия равновесия системы сил, не лежащих в одной плоскости.

Тема 8 - кинематические характеристики движения точки, естественный способ задания движения, проекции скорости и ускорения при плоской траектории, ускорение точки в частных случаях, макет для демонстрации естественного способа задания движения, модель для иллюстрации вращательного движения цилиндрических тел.

Тема 9 - поступательное движение тела, модель поступательного движения твердого тела, вращение тела вокруг неподвижной оси.

Тема 10 - модель для демонстрации теорем сложения скоростей и ускорений, модель пятизвенного плоско-рычажного механизма с кулисой, модель кулисного механизма с вращающейся кулисой, модель для иллюстрации плоского механизма, кривошипно-кулисный механизм с качающейся кулисой, модель для демонстрации динамики плоского движения.

Тема 11 - Углы Эйлера, сложное (составное) движение точки, сложение угловых скоростей тела, макет для демонстрации углов Эйлера, модель для демонстрации сложения вращения вокруг пересекающихся осей.



Тема 12 - свободные колебания с сопротивлением, вынужденные колебания с сопротивлением, вынужденные колебания без сопротивления, модель для иллюстрации затухающего колебания.

Тема 15 - центр масс, моменты инерции простейших тел относительно главных центральных осей, главные оси инерции.

Тема 16 - теорема о количестве движения.

Тема 17, 18 - теорема об изменении кинетического момента, работа силы, мощность силы, теорема о кинетической энергии, модель для демонстрации движения потенциальной системы сил.

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

	Направление подготовки 12.03.04	Направление подготовки 15.03.01	Направление подготовки 15.03.03	Направление подготовки 15.03.06	Направление подготовки 21.03.01
	Форма обучения				
	Очная				
Курс	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Семестр	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, часы	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Практические занятия, часы	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Зачёт, семестр	-	-	-	-	-
Экзамен, семестр	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Контактная работа по учебным занятиям, часы	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Самостоятельная работа, часы	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Всего часов / зачетных единиц	<b>108/3</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

1. Целью преподавания дисциплины «Теоретическая механика» является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие фундаментальные знания о механических явлениях, а также приобретение и развитие у студентов навыков решения соответствующих практических задач.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины:

Основной задачей преподавания дисциплины является овладение студентами методами теоретической механики для их применения в инженерной практике при математическом моделировании, проектировании, расчете и прогнозировании технических объектов, систем и процессов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные понятия и законы механики;
- основные теоретические положения статики, кинематики и динамики материальной точки и механической системы;
- основы методов расчета статических и динамических систем, узлов и механизмов машин;

**уметь:**

- развивать самостоятельность и творческий подход к проблеме постановки задач и выбору оптимального инженерного метода ее решения;
- применять основные законы и теоремы механики для решения прикладных инженерных задач;
- пользоваться фундаментальной и специальной технической литературой;

**владеть:**

- способностью анализа конкретных задач для выбора рациональных методов их решения;
- возможностью представлять механические системы любой сложности в виде простейших абстракций и их совокупностей, методами формализации рабочих процессов машин;
- методикой определения основных параметров движения (взаимодействия, функционирования) механических объектов;
- законами и методами механики для построения математических моделей динамических систем, анализа сложных динамических систем, включающего оптимизацию их параметров.

### 3 Требования к освоению учебной дисциплины.

Освоение данной учебной дисциплины для направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и 21.03.01 Нефтегазовое дело должно обеспечивать формирование следующих компетенций: ОПК-1 (способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем). Для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение: ОПК-1 (способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности); ОПК-13 (способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения). Для направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика: ОПК-1 (способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности); ОПК-11 (способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии). Для направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника: ОПК-1 (способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности).

### 4. Образовательные технологии: традиционные, расчетные.

# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Теоретическая механика  
 направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
 направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы:  
разработка и применение  
 направление подготовки 15.03.01 Машиностроение  
 направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве  
 направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика  
 направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг  
 направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело  
 направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки  
 направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
 направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

на 2024-2025 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
 «Технологии металлов»

(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 9 от 22 февраля 2024 г.)

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



Д.И. Якубович

УТВЕРЖДАЮ

Декан

машиностроительного факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



Д.М. Свирепа

10. 06. 2024

Декан

автомеханического факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



А.С. Мельников

10. 06. 2024

Декан

электротехнического факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



С.В. Болотов

10. 00. 2024

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Технология  
машиностроения»  
(название выпускающей кафедры данной специальности)



В.М. Шеменков

Зав. кафедрой «Основы проектирования  
машин»  
(название выпускающей кафедры данной специальности)



А.П. Прудников

Зав. кафедрой «Транспортные  
и технологические машины»  
(название выпускающей кафедры данной специальности)



И.В. Лесковец

Зав. кафедрой «Оборудование и технология  
сварочного производства»  
(название выпускающей кафедры данной специальности)



А.О. Коротеев

Зав. кафедрой «Физические методы  
контроля»  
(название выпускающей кафедры данной специальности)



А.В. Хомченко

Ведущий библиотекарь



О.С. Шлыкова

Начальник учебно-методического  
отдела



О.Е. Печковская

10. 06 . 2024