

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.

(подпись) ФИО

«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление/специальность подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология, 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов, 15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	✓ Стандартизация, управление качеством и метрология, Гидроаэродинамика, Технология производства газотурбинных двигателей и энергетических установок, Машины и технологии обработки металлов давлением, Авиационная и ракетно-космическая теплотехника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнаучный, А Ракетно-космической техники, Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	02 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА, А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА, Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ, Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	4	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

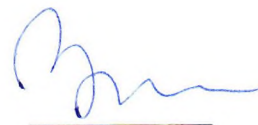
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

27.03.01 Стандартизация и метрология  
24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика  
24.03.05 Двигатели летательных аппаратов  
15.03.01 Машиностроение  
24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Зимин Борис Александрович, к.ф.-м.н., доцент



Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Рупасова Наталия Евгеньевна, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающих кафедр

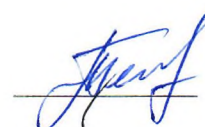
**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



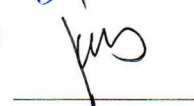
**А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.



**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



**Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

24.03.03 (A9)	УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
24.03.05 (E2)	УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
24.03.05 (A9)	УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
27.03.01 (O2)	ОПК-1 — способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
24.03.03 (A9)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
24.03.05 (E2)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
15.03.01 (E4)	ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
24.03.05 (A9)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
27.03.01 (O2)	ОПК-2 — способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## УК-2 (24.03.03, A9)

знания:

основных законов механического движения;

роли теоретической механики в современной научно-технической системе знаний как одной из основ развития техники;

теоретических основ механики;

понятия состояния в классической механике;

умения:

применять методы построения расчетных моделей и методы исследования движения механических систем;

навыки:

использовать математические методы в технических приложениях.

## УК-2 (24.03.05, E2)

знания:

основных законов механического движения;

роли теоретической механики в современной научно-технической системе знаний как одной из основ развития техники;

теоретических основ механики;

понятия состояния в классической механике;

умения:

применять методы построения расчетных моделей и методы исследования движения механических систем;

навыки:

использовать математические методы в технических приложениях.

## УК-2 (24.03.05, A9)

знания:

основных законов механического движения;

роли теоретической механики в современной научно-технической системе знаний как одной из основ развития техники;

теоретических основ механики;

понятия состояния в классической механике;

умения:

применять методы построения расчетных моделей и методы исследования движения механических систем;

навыки:

использовать математические методы в технических приложениях.

## ОПК-1 (27.03.01, O2)

знания:

роли теоретической механики в народном хозяйстве, науке и производстве, при теоретических и экспериментальных исследованиях;

основных законов механики, законов сохранения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета, кинематики и динамики твердого тела;

методов исследования движения механических систем;

круга явлений, связанных с механической формой движения материи;

умения:

применять методы описания движения точки и твердого тела, составлять дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела;

навыки:

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических явлений.

## ОПК-1 (24.03.03, A9)

знания:

роли теоретической механики в народном хозяйстве, науке и производстве, при теоретических и экспериментальных исследованиях;

основных законов механики, законов сохранения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета, кинематики и динамики твердого тела;

методов исследования движения механических систем;

круга явлений, связанных с механической формой движения материи;

умения:

применять методы описания движения точки и твердого тела, составлять дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела;

навыки:

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических явлений.

#### **ОПК-1 (24.03.05, Е2)**

знания:

роли теоретической механики в народном хозяйстве, науке и производстве, при теоретических и экспериментальных исследованиях;

основных законов механики, законов сохранения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета, кинематики и динамики твердого тела;

методов исследования движения механических систем;

круга явлений, связанных с механической формой движения материи;

умения:

применять методы описания движения точки и твердого тела, составлять дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела;

навыки:

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических явлений.

#### **ОПК-1 (15.03.01, Е4)**

знания:

роли теоретической механики в народном хозяйстве, науке и производстве, при теоретических и экспериментальных исследованиях;

основных законов механики, законов сохранения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета, кинематики и динамики твердого тела;

методов исследования движения механических систем;

круга явлений, связанных с механической формой движения материи;

умения:

применять методы описания движения точки и твердого тела, составлять дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела;

навыки:

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических явлений.

#### **ОПК-1 (24.03.05, А9)**

знания:

роли теоретической механики в народном хозяйстве, науке и производстве, при теоретических и экспериментальных исследованиях;

основных законов механики, законов сохранения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета, кинематики и динамики твердого тела;

методов исследования движения механических систем;

круга явлений, связанных с механической формой движения материи;

умения:

применять методы описания движения точки и твердого тела, составлять дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела;

навыки:

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических явлений.

#### **ОПК-2 (27.03.01, О2)**

знания:

основных законов механического движения;

роли теоретической механики в современной научно-технической системе знаний как одной из основ развития техники;

теоретических основ механики;

понятия состояния в классической механике;

умения:

применять методы построения расчетных моделей и методы исследования движения механических систем;

навыки;

навыки:

использовать математические методы в технических приложениях.



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 27.03.01 Стандартизация и метрология, 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов, 15.03.01 Машиностроение, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ, ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ТИПОВЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ, МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И ДЕТАЛИ ПРИБОРОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %								
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-2 (24.03.03)	УК-2 (24.03.05)	УК-2 (24.03.05)	ОПК-1 (27.03.01)	ОПК-1 (24.03.03)	ОПК-1 (24.03.05)	ОПК-1 (15.03.01)	ОПК-1 (24.03.05)	ОПК-2 (27.03.01)
2	4	Раздел 1. Статика. 1.1 Введение в статику твердого тела. Статика - раздел теоретической механики. Задачи статики. Твердое тело, сила, системы сил, эквивалентные системы сил, уравновешенная система сил, равнодействующая. Начала (аксиомы) статики. Момент силы относительно точки и относительно оси, связь между ними. Главный вектор и главный момент системы сил, их скалярное произведение как инвариант. Простейшие статические преобразования над силами. Основная теорема статики. 1.2 Уравновешенная система сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Частные случаи равновесия. Связи, аксиомы о связях, реакции связей. 1.3 Неуравновешенные системы сил. Необходимое и достаточное условие существования равнодействующей. Пара сил. Статические преобразования над парами. Преобразования произвольной системы сил к эквивалентной ей простейшей системе сил. 1.4 Центр тяжести. Понятие центра тяжести. Общие формулы для вычисления положения центра тяжести. Нахождение центра тяжести методом разбиения. Центр тяжести симметричных тел и тела вращения. Теоремы Гульдина. Примеры.	16	8	0	8	8	25	25	25	25	25	25	25	25	25
2	4	Раздел 2. Кинематика. 2.1 Введение в кинематику. Кинематика точки. Кинематика - раздел теоретической механики. Механическое движение как одна из форм движения материи. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика точки. Точка, траектория точки. Способы	46	30	18	12	16	35	35	35	35	35	35	35	35	35





		Кинематика сложения движений точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки. Теорема сложения скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса. 2.9 Кинематика сложения движений твердого тела. Теорема сложения угловых скоростей. Сложение вращений вокруг пересекающихся и параллельных осей, пара вращений. Теорема сложения угловых ускорений.														
2	4	<p><b>Раздел 3.</b></p> <p><b>Динамика. 3.1</b></p> <p>Введение в динамику. Динамика материальной точки. Динамика - раздел теоретической механики. Материальная точка, сила, масса. Законы Ньютона. Дифференциальное уравнение движения материальной точки. Прямая и обратная задачи динамики точки. Динамические уравнения движения материальной точки по неподвижной поверхности. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в траекторных координатах. Уравнения динамики точки при движении ее по неподвижной кривой. Динамика относительного движения точки. Динамическая теорема Кориолиса. Переносная и Кориолисова силы инерции. Примеры: закон Бэра, маятник Фуко и др. Равновесие точки на поверхности Земли. Сила тяготения и сила тяжести. Условие относительного равновесия. Невесомость. 3.2 Основные теоремы динамики материальной точки. Количество движения (импульс) точки. Импульс силы за промежуток времени. Дифференциальная и интегральная форма теоремы об изменении количества движения точки. Закон сохранения количества движения точки. Момент количества движения материальной точки относительно полюса. Теорема об изменении момента количества движения точки относительно неподвижного полюса. Закон сохранения момента количества движения и случаи его выполнения. Центральная сила. Кинетическая энергия материальной точки. Дифференциальная и интегральная форма теоремы об изменении кинетической энергии точки. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. Способы вычисления работы. Силы</p>	46	30	16	14	16	40	40	40	40	40	40	40	40	40



		точки и в общем случае движения.															
Всего за 4 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Статика.	Основные понятия статики. Момент силы. Реакции связей. Уравновешенная система сил. Неуравновешенная система сил. Центр тяжести.	4
2		Равновесие плоской системы сил.	2
3		Равновесие пространственной системы тел.	2
4	Раздел 2. Кинематика.	Кинематика точки.	2
5		Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости.	2
6		Плоскопараллельное движение твердого тела: ускорения и угловые ускорения.	4
7		Кинематика вращения тела около неподвижной точки.	2
8		Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одно относительно другой.	2
9	Раздел 3. Динамика.	Динамика материальной точки.	4
10		Теоремы о движении центра масс и об изменении количества движения системы.	2
11		Теорема об изменении кинетического момента системы.	2
12		Теорема об изменении кинетической энергии системы.	4
13		Динамика плоского движения.	2
Всего за 4 семестр			34

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Статика.	Самостоятельное изучение теории.	2
2		Домашнее задание № 1 "Равновесие плоской системы сил".	1
3		Домашнее задание № 2 "Равновесие пространственной системы сил".	1
4		Расчётно-графическая работа № 1 "Равновесие плоской системы сил".	2
5		Расчётно-графическая работа № 2 " Равновесие пространственной тел".	2
6	Раздел 2. Кинематика.	Самостоятельное изучение теории.	5
7		Расчётно-графическая работа № 3 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	2
8		Расчётно-графическая работа № 4 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	3
9		Домашнее задание № 3 "Кинематика точки".	1
10		Домашнее задание № 4 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	1
11		Домашнее задание № 5 "Кинематика вращения твёрдого тела около неподвижной точки".	2
12		Домашнее задание № 6 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	2
13	Раздел 3. Динамика.	Самостоятельное изучение теории.	4
14		Расчётно-графическая работа № 5 "Основные теоремы динамики системы и дифференциальные уравнения движения твёрдого тела".	11
15		Домашнее задание № 7 "Динамика материальной точки".	1
Всего за 4 семестр			40

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4		ДЗ	РГР	ДЗ	РГР	ДР	РГР		РГР	ДР	ДЗ	РГР	ДЗ			ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;

- расчетно-графическая работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Кинематика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. . Статика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. А. Л. Илехменев. . Олимпиадные задачи по статике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 125 экз.
4. А. Л. Илехменев. . Сборник задач по кинематике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 126 экз.
5. А. Л. Илехменев. . Сборник задач по динамике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 131 экз.
6. Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. . Механика. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
7. Г. Т. Алдошин, Н. Н. Дмитриев, А. Л. Илехменев. . Динамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 260 экз.
8. И. В. Мещерский. . Задачи по теоретической механике. СПб.: Лань, 2006, 699 экз.
9. М. А. Айзерман. . Классическая механика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005, 307 экз.
10. Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. Курс теоретической механики. Т. 1 Статика и кинематика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 100 экз.
11. Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. Курс теоретической механики. Т. 2 Динамика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 65 экз.
12. Н. Н. Бухгольц. Основной курс теоретической механики. Ч. 1 Кинематика, статика, динамика материальной точки. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 102 экз.
13. Н. Н. Бухгольц. Основной курс теоретической механики. Ч. 2 Динамика системы материальных точек. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 102 экз.
14. Н. Н. Никитин. . Курс теоретической механики. М.: Высш. шк., 1990, 85 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье. Курс теоретической механики. Т. I Статика и кинематика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки;
2. Деформация и разрушение материалов.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Google Chrome;
2. WPS Office;
3. Microsoft Office;
4. DjVuReader;
5. PTC Mathcad Prime 5.0.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Google Chrome;
2. WPS Office;
3. Microsoft Office;
4. DjVuReader;
5. PTC Mathcad Prime 5.0.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.



### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 27.03.01 Стандартизация и метрология, 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов, 15.03.01 Машиностроение, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на факультете *Е* Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-2 (24.03.03) способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  
УК-2 (24.03.05) способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  
УК-2 (24.03.05) способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  
ОПК-1 (27.03.01) способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;  
ОПК-1 (24.03.03) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;  
ОПК-1 (24.03.05) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;  
ОПК-1 (15.03.01) способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;  
ОПК-1 (24.03.05) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;  
ОПК-2 (27.03.01) способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных законов механического движения, методов построения расчетных моделей и методов исследования движения механических систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Статика.</b>		
Самостоятельное изучение теории.	. Статика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (Работы 2-4)	2
Домашнее задание № 1 "Равновесие плоской системы сил".	А. Л. Илхменев. . Олимпиадные задачи по статике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Выборочно по разделам)	1
Домашнее задание № 2 "Равновесие пространственной системы сил".	И. В. Мещерский. . Задачи по теоретической механике: СПб.: Лань, 2006 (Главы 1-2)	1
Расчётно-графическая работа № 1 "Равновесие плоской системы сил".	Н. Н. Никитин. . Курс теоретической механики: М.: Высш. шк., 1990 (Выборочно по разделам)	2
Расчётно-графическая работа № 2 "Равновесие пространственной тел".	Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. Курс теоретической механики. Т. 1 Статика и кинематика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Главы 1-8)	2
Итого по разделу 1		8
<b>Раздел 2. Кинематика.</b>		
Самостоятельное изучение теории.	. Кинематика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Работы 3-4)	5
Расчётно-графическая работа № 3 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	М. А. Айзерман. . Классическая механика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005 (Выборочно по разделам)	2
Расчётно-графическая работа № 4 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	А. Л. Илхменев. . Сборник задач по кинематике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Выборочно по разделам)	3
Домашнее задание № 3 "Кинематика точки".	И. В. Мещерский. . Задачи по теоретической механике: СПб.: Лань, 2006 (Главы 3-7)	1
Домашнее задание № 4 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье. Курс теоретической механики. Т. I Статика и кинематика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982 (Выборочно по разделам)	1
Домашнее задание № 5 "Кинематика вращения твёрдого тела около неподвижной точки".	Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. Курс теоретической механики. Т. 1 Статика и кинематика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Главы 9-14)	2
Домашнее задание № 6 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	Н. Н. Бухгольц. Основной курс теоретической механики. Ч. 1 Кинематика, статика, динамика материальной точки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Выборочно по разделам)	2
Итого по разделу 2		16
<b>Раздел 3. Динамика.</b>		
Самостоятельное изучение теории.	Г. Т. Алдошин, Н. Н. Дмитриев, А. Л. Илхменев. . Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (Работа 3)	4
Расчётно-графическая работа № 5 "Основные теоремы динамики системы и дифференциальные уравнения движения твёрдого тела".	И. В. Мещерский. . Задачи по теоретической механике: СПб.: Лань, 2006 (Главы 9-10)	11
	Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. Курс теоретической механики. Т. 2 Динамика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Главы 1-3, 6-10, 12)	
Домашнее задание № 7 "Динамика материальной точки".	Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. . Механика: Москва: Юрайт, 2020 (Выборочно по разделам)	1
	Н. Н. Бухгольц. Основной курс теоретической механики. Ч. 2 Динамика системы материальных точек: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Выборочно по разделам)	
	А. Л. Илхменев. . Сборник задач по динамике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (Выборочно по разделам)	

Итого по разделу 3	16
--------------------	----

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Перечень тем домашних заданий:

- равновесие произвольной системы сил;
- равновесие плоской системы сил;
- кинематика точки;
- плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости;
- кинематика вращения тела около неподвижной точки;
- кинематика сложения движений точки;
- движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой;
- динамика материальной точки.

Решения домашних заданий представляются в печатном или рукописном виде, оформленные в соответствии с действующими нормативами образовательного учреждения. В работе должны быть приведены все исходные данные к расчёту, расчёт должен быть представлен со всеми необходимыми пояснениями, должны быть приведены все формулы, используемые при расчёте.

Критерии оценивания работы:

- правильность решения (выбран применимый метод решения поставленной задачи, правильно определены все параметры системы указанные в задании),
- соответствие оформления (приведён чёткий чертёж системы с указанием всех характеристик расчётной системы, корректно указаны все параметры расчётной схемы, соответствие работы действующим нормам оформления и представления рукописных и машинописных работ...).

В случае соответствия всем вышеприведённым критериям, проводится защита работы обучающимся, которая заключается в ответе на 3 вопроса преподавателя. Вопросы для защиты работы связаны с темами ДЗ и заключаются в определении характеристик приведённой в задаче системы.

В случае отсутствия нормативных документов, регламентирующих содержание и оформление вида элемента контроля освоения дисциплины (ДЗ/РГР/...), оформление и содержание представляемой обучающимся работы должны соответствовать ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105 в актуальной редакции.

Задачи, решаемые студентом при выполнении работы: определение параметров задачи, постановка задачи и построение механико-математической модели, выбор метода решения, выполнение расчетов, анализ результатов.

#### Расчетно-графическая работа

Темы расчётно-графических работ:

- равновесие плоской системы сил тел;
- равновесие произвольной системы сил;
- плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости;
- движение точки относительно двух систем отсчета, перемещающихся одна относительно другой;
- основные теоремы динамики системы и дифференциальные уравнения движения твердого тела.

Решения расчётно-графических работ представляются в печатном или рукописном виде, оформленные в соответствии с действующими нормативами образовательного учреждения. В работе должны быть приведены все исходные данные к расчёту, расчёт должен быть представлен со всеми необходимыми пояснениями, должны быть приведены все формулы, используемые при расчёте.

Критерии оценивания работы:

- правильность решения (выбран применимый метод решения поставленной задачи, правильно определены все параметры системы указанные в задании),
- соответствие оформления (приведён чёткий чертёж системы с указанием всех характеристик расчётной системы, корректно указаны все параметры расчётной схемы, соответствие работы действующим нормам оформления и представления рукописных и машинописных работ...).

В случае соответствия всем вышеприведённым критериям, проводится защита работы обучающимся, которая заключается в

ответе на 3 вопроса преподавателя. Вопросы для защиты работы связаны с темами ДЗ и заключаются в определении характеристик приведённой в задаче системы.

В случае отсутствия нормативных документов, регламентирующих содержание и оформление вида элемента контроля освоения дисциплины (ДЗ/РГР/..), оформление и содержание представляемой обучающимся работы должны соответствовать ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105 в актуальной редакции.

Задачи, решаемые студентом при выполнении работы: определение параметров задачи, постановка задачи и построение механико-математической модели, выбор метода решения, выполнение расчетов, анализ результатов.

#### **Вопросы к экзамену**

Перечень вопросов к экзамену приведён в материалах учебно-методического комплекса.

#### **Экзамен**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4. Экзаменационная оценка выставляется в зависимости от уровня владения теоретическим материалом и умения его применения при решении задач.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами и выполнение предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач и выполнение предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %								НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-2 (24.03.03)	УК-2 (24.03.05)	УК-2 (24.03.05)	ОПК-1 (27.03.01)	ОПК-1 (24.03.03)	ОПК-1 (24.03.05)	ОПК-1 (15.03.01)	ОПК-1 (24.03.05)		ОПК-2 (27.03.01)
2	4	Раздел 1. Статика.	16	8	0	8	8	25	25	25	25	25	25	25	25	25	Домашнее задание, Расчетно-графическая работа, Вопросы к экзамену
2	4	Раздел 2. Кинематика.	46	30	18	12	16	35	35	35	35	35	35	35	35	35	Домашнее задание, Расчетно-графическая работа, Вопросы к экзамену
2	4	Раздел 3. Динамика.	46	30	16	14	16	40	40	40	40	40	40	40	40	40	Домашнее задание, Расчетно-графическая работа, Вопросы к экзамену
Всего за 4 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	