

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
« 31 » 05 20 22

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность 15.03.03 Прикладная механика 15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств Цифровое моделирование механических систем и процессов Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА 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	3	3	108	12	4	0	8	96	0	0	96	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

20.03.01 Техносферная безопасность

15.03.03 Прикладная механика

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

Дмитриев Никита Николаевич, к.ф.-м.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

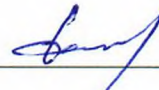
**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.



**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., 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:

20.03.01 (E5)	УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
20.03.01 (E5)	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
15.03.01 (E4)	ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
15.03.03 (E7)	ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
15.03.03 (E7)	ОПК-11 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **УК-1 (20.03.01, E5)**

*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;.

### **УК-2 (20.03.01, E5)**

*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 (15.03.01, E4)**

*знания:*

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

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

техники;

теоретических основ механики;

понятия состояния в классической механике;

основных законов механического движения;

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;

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



*навыки:*

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических явлений;  
использовать математические методы в технических приложениях.

**ОПК-1 (15.03.03, Е7)**

*знания:*

роли теоретической механики в народном хозяйстве, науке и производстве, при теоретических и экспериментальных исследованиях;  
роли теоретической механики в современной научно-технической системе знаний как одной из основ развития техники;

теоретических основ механики;

понятия состояния в классической механике;

основных законов механического движения;

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;

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

*навыки:*

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

использовать математические методы в технических приложениях.

**ОПК-11 (15.03.03, Е7)**

*знания:*

основные законы механики;

законы сохранения;

инерциальные и неинерциальные системы отсчета;

кинематика и динамика твердого тела;

методы исследования движения механических систем;

свободные и вынужденные колебания;;

*умения:*

применять методы построения расчетных моделей и методы исследования движения механических систем в сочетании с проникновением в физико-механическое существо явлений;;

*навыки:*

применять средства математического анализа и вычислительной техники для исследования механических

явлений;

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: 20.03.01 Техносферная безопасность, 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.01 Машиностроение.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГИДРАВЛИКА, ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ, ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

### 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-1 (20.03.01)	УК-2 (20.03.01)	ОПК-1 (15.03.01)	ОПК-1 (15.03.03)	ОПК-11 (15.03.03)
2	3	<b>Раздел 1. Статика.</b> 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.	26	6	4	2	20	25	25	25	25	25
2	3	<b>Раздел 2. Кинематика.</b> 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 задания положения и движения точки: векторный, координатный (включая декартовы и криволинейные координаты), траекторный и связь между ними Вектор перемещения точки. Скорость точки, ее определение и вычисление при различных способах задания движения. Ускорение точки, его определение и вычисление при различных способах задания движения. 2.2 Кинематика твердого тела. Основные понятия. Абсолютно твердое тело. Задание положения и движения твердого тела. Неподвижная и связанная системы координат. Число степеней свободы. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела, их единственность и независимость от выбора связанной системы координат. Скорость и ускорение произвольной точки твердого тела. 2.3 Кинематика поступательного движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Число степеней свободы. Кинематические уравнения движения. Скорость и ускорение точек тела. 2.4 Вращение твердого тела около неподвижной оси. Определение движения. Число степеней свободы. Кинематическое уравнение движения. Траектория точки твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Скорость и ускорение точек твердого тела. 2.5 Плоскопараллельное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Число степеней свободы. Кинематические уравнения движения. угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек плоской фигуры (метод полюса). Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о мгновенном центре ускорений. 2.6 Вращение твердого тела около неподвижной точки. Вращение твердого тела около неподвижной точки (сферическое движение). Число степеней свободы. Углы Эйлера, Крылова и кинематические уравнения движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела. Регулярная прецессия. Другие способы задания движения. 2.7 Общий случай движения твердого тела. Задание положения и движения тела. 2.8 Кинематика сложения движений точки.	38	3	0	3	35	35	35	35	35	35

		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	3	<p><b>Раздел 3. Динамика.</b> 3.1 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 консервативные и неконсервативные. 3.3 Динамика системы материальных точек. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Дифференциальные уравнения движения точек системы. Центр масс системы точек и его свойства. Теорема о движении центра масс, законы сохранения скорости и положения центра масс. Количество движения системы, его связь с движением центра масс системы. Теорема об изменении количества движения системы, закон сохранения количества движения системы. Кинетический момент системы относительно неподвижного полюса, его связь с движением произвольной точки и центра масс. Теоремы об изменении кинетического момента системы относительно неподвижного полюса, произвольной точки и центра масс, закон сохранения кинетического момента. Кинетическая энергия системы, ее связь с движением центра масс (теорема Кёнига). Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии системы. 3.4 Геометрия масс. Понятие материального твердого тела. Принцип перехода от динамики системы к динамике твердого тела. Масса тела, плотность, центр масс тела и его свойства. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера. Радиус инерции. Осевые и центробежные моменты инерции твердого тела. Матрица моментов инерции, главные оси инерции. Момент инерции тела относительно произвольной оси, проходящей через начало координат, его связь с элементами матрицы моментов инерции. Примеры вычисления моментов инерции. 3.5 Динамика твердого тела. Динамические характеристики твердого тела (количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия), их связь с движением центра масс. Основные теоремы динамики для твердого тела. Динамические характеристики твердого тела при поступательном движении, вращении около неподвижной оси, плоскопараллельном движении, вращении около неподвижной точки и в общем случае движения.</p>	44	3	0	3	41	40	40	40	40	40
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	12	4	8	96	100	100	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	12	4	8	96	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.	1
2		Равновесие плоской системы сил. Равновесие пространственной	1



		системы тел.	
3	Раздел 2. Кинематика.	Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одно относительно другой.	1
4		Кинематика точки. Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости. Плоскопараллельное движение твердого тела: ускорения и угловые ускорения.	1
5		Кинематика вращения тела около неподвижной точки.	1
6	Раздел 3. Динамика.	Динамика материальной точки. Теоремы о движении центра масс и об изменении количества движения системы.	1
7		Динамика плоского движения.	1
8		Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	1
Всего за 3 семестр			8

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Статика.	Домашнее задание № 1 "Равновесие плоской системы сил".	3
2		Домашнее задание № 2 "Равновесие пространственной системы сил".	4
3		Расчётно-графическая работа № 1 "Равновесие плоской системы сил".	4
4		Расчётно-графическая работа № 2 " Равновесие пространственной тел".	4
5		Самостоятельное изучение теории.	5
6	Раздел 2. Кинематика.	Самостоятельное изучение теории.	7
7		Расчётно-графическая работа № 3 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	4
8		Расчётно-графическая работа № 4 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	4
9		Домашнее задание № 3 "Кинематика точки".	5
10		Домашнее задание № 4 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	5
11		Домашнее задание № 5 "Кинематика вращения твёрдого тела около неподвижной точки".	5
12		Домашнее задание № 6 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	5
13	Раздел 3. Динамика.	Самостоятельное изучение теории.	17
14		Расчётно-графическая работа № 5 "Основные теоремы динамики системы и дифференциальные уравнения движения твёрдого тела".	11
15		Динамика плоского движения.	13
Всего за 3 семестр			96

## 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
3		ДЗ	РГР	ДЗ	РГР	ДР	РГР		РГР	ДР	ДЗ	РГР	ДЗ			ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 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. Илхменев. . Олимпиадные задачи по статике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 125 экз.
4. А. Л. Илхменев. . Сборник задач по кинематике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 126 экз.
5. А. Л. Илхменев. . 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. Илхменев. . 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:

не требуются.

### 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»;
3. <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:

не требуется.

#### 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:**

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

### **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: 20.03.01 Техносферная безопасность, 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.01 Машиностроение. 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-1 (20.03.01) способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 (20.03.01) 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 (15.03.01) способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1 (15.03.03) способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-11 (15.03.03) способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.

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 дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), практические занятия (**8 ч.**), самостоятельная работа студента (**96 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 12 ч. аудиторных занятий, и 96 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>		
Домашнее задание № 1 "Равновесие плоской системы сил".	. Статика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (Работы 2-4) И. В. Мещерский. . Задачи по теоретической механике: СПб.: Лань, 2006 (Главы 1-2)	3
Домашнее задание № 2 "Равновесие пространственной системы сил".	А. Л. Илхменев. . Олимпиадные задачи по статике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Выборочно по разделам)	4
Расчётно-графическая работа № 1 "Равновесие плоской системы сил".	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)	4
Расчётно-графическая работа № 2 "Равновесие пространственной тел".	Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье. Курс теоретической механики. Т. I Статика и кинематика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982 (Выборочно по разделам)	4
Самостоятельное изучение теории.	Н. Н. Никитин. . Курс теоретической механики: М.: Высш. шк., 1990 (Выборочно по разделам)	5
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Кинематика.</b>		
Самостоятельное изучение теории.		7
Расчётно-графическая работа № 3 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	. Кинематика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Работы 3-4) И. В. Мещерский. . Задачи по теоретической механике: СПб.: Лань, 2006 (Главы 3-7)	4
Расчётно-графическая работа № 4 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".	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)	4
Домашнее задание № 3 "Кинематика точки".	М. А. Айзерман. . Классическая механика: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005 (Выборочно по разделам)	5
Домашнее задание № 4 "Плоскопараллельное движение твердого тела: скорости и угловые скорости".	А. Л. Илхменев. . Сборник задач по кинематике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Выборочно по разделам)	5
Домашнее задание № 5 "Кинематика вращения твёрдого тела около неподвижной точки".	Н. Н. Бухгольц. Основной курс теоретической механики. Ч. 1 Кинематика, статика, динамика материальной точки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Выборочно по разделам)	5
Домашнее задание № 6 "Движение точки относительно двух систем отсчёта, перемещающихся одна относительно другой".		5
Итого по разделу 2		35

Раздел 3. Динамика.		
Самостоятельное изучение теории.	Г. Т. Алдошин, Н. Н. Дмитриев, А. Л. Илихменев. . Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (Работа 3)	17
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) Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. . Механика: Москва: Юрайт, 2020 (Выборочно по разделам) А. Л. Илихменев. . Сборник задач по динамике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (Выборочно по разделам) 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) Н. Н. Бухгольц. Основной курс теоретической механики. Ч. 2 Динамика системы материальных точек: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Выборочно по разделам)	11
Динамика плоского движения.		13
Итого по разделу 3		41

## 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 дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

### 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 печатной или рукописной форме.

Оценивается правильность представленного решения.

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 печатной или рукописной форме (5 РГР).

Оцениваются: правильность и аккуратность представленного решения, уровень владения студентом материала по теме соответствующей работы.

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 дифференцированному зачету

Перечень вопросов к дифференцированному зачёту приведён в материалах учебно-методического комплекса.

#### Дифференцированный зачет

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.

Оценки «зачтено-отлично», «зачтено-хорошо» и «зачтено-удовлетворительно» могут быть выставлены

только в случае сдачи всех предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий: домашних и расчётно-графических работ.

Оценка выставляется согласно следующим критериям :

«зачтено-отлично» - ставится при правильном ответе на три вопроса из трех заданных преподавателем, которые показывают глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами ;

«зачтено-хорошо» - ставится при правильном ответе на два вопроса из трех, заданных преподавателем, которые показывают знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«зачтено-удовлетворительно» - ставится при правильном ответе на один вопрос из трех, заданный преподавателем, который показывает 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.



Паспорт фонда оценочных средств

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-1 (20.03.01)	УК-2 (20.03.01)	ОПК-1 (15.03.01)	ОПК-1 (15.03.03)	ОПК-11 (15.03.03)	
2	3	Раздел 1. Статика.	26	6	4	2	20	25	25	25	25	25	Домашнее задание, Расчетно-графическая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
2	3	Раздел 2. Кинематика.	38	3	0	3	35	35	35	35	35	35	Домашнее задание, Расчетно-графическая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
2	3	Раздел 3. Динамика.	44	3	0	3	41	40	40	40	40	40	Домашнее задание, Расчетно-графическая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 3 семестр			108	12	4	8	96	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	12	4	8	96	100	100	100	100	100	