

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФИО: Гордин Михаил Валерьевич  
Должность: Ректор МГТУ им. Н. Э. Баумана  
Дата подписания: 26.06.2026 13:17:05  
Уникальный программный ключ:  
3524aaeae56b179a4e41fc6de364362ce8646c047

Мытищинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»  
(МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана)

Кафедра ЛТ5 «Проектирование объектов лесного комплекса»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая механика

### **Автор программы:**

Ермоченков М.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, доцент, ermochenkov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»  
Протокол № 09.04.05-04/11 от 27.05.2026 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3.Объем дисциплины.....	7
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	19
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	20
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	21
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	22
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	23
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	25
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ....	26

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемыми образовательными стандартами (СУОС 3п), основными профессиональными образовательными программами и учебными планами МГТУ им. Н.Э. Баумана.

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основными профессиональными образовательными программами на основе СУОС 3п МГТУ им. Н.Э. Баумана.

<b>Шифр компетенции СУОС 3п</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Базовые компетенции (пилотный проект)</b>
БКП-5	Способен применять общеинженерные знания, методы количественного анализа и моделирования, методы прикладных теорий и инженерные модели в профессиональной деятельности, используя для их решения соответствующий физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

Для освоения компетенций, входящих в ОПОП, предусмотрены следующие индикаторы достижений компетенций (таблица 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Шифр компетенции СУОС 3п, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>БКП-5 Способен применять общеинженерные знания, методы количественного анализа и моделирования, методы прикладных теорий и инженерные модели в профессиональной деятельности, используя для их решения соответствующий физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - теоретические основы, аналитические и численные методы, базовые положения методов моделирования, применяемых при исследовании, расчете и проектировании элементов машин и оборудования <b>УМЕТЬ</b> - осуществлять обоснование и выбор естественнонаучных и общеинженерных законов и методов при решении профессиональных задач - на основе физической модели исследуемого объекта или процесса строить математическую модель, учитывая значимые особенности конкретной инженерной задачи - применять основные методы моделирования рабочих процессов в элементах машин и оборудования, технологических процессов <b>ВЛАДЕТЬ</b> - основными методами решения задач общеинженерных дисциплин - основными методами моделирования рабочих процессов в элементах машин и оборудования, технологических процессов</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательных программ высшего образования МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальностям и направлениям подготовки СУОС 3п.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Аналитическая геометрия
- Математический анализ
- Начертательная геометрия

Освоение дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матриц компетенций основных профессиональных образовательных программ на основе СУОС 3п МГТУ им. Н.Э. Баумана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц (з.е.), которые состоят из 360 академических часов (ак.ч.) или 270 астрономических часов. В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 3 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в ак.ч.)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ак. ч.			
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины		
		1	2	3
Объем дисциплины	360	72	144	144
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>170</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	85	17	34	34
Семинары (С)	85	17	34	34
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>190</b>	<b>38</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Проработка учебного материала лекций	10.5	2	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	10.5	2	4.25	4.25
Выполнение домашнего задания	48	6	24	18
Подготовка к рубежному контролю	24	6	9	9
Подготовка к экзамену	60	0	30	30
Другие виды самостоятельной работы	37	22	4.5	10.5
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование модуля	Виды занятий*, ак.ч.					Шифр компетенций, закрепленных за модулем (код по СУОС 3п)	Текущий контроль		
		Л	С	ЛР	ДР	СР		Срок (неделя)	Контрольные мероприятия	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>										
1	Статика плоская	8	8	0	0	18	БКП-5	8	Домашнее задание 1 Рубежный контроль 1	30/50
									<b>ИТОГО:</b>	<b>30/50</b>
2	Статика пространственная	9	9	0	0	20	БКП-5	17	Домашнее задание 2 Рубежный контроль 2	30/50
									<b>ИТОГО:</b>	<b>30/50</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>										
3	Кинематика точки	12	12	0	0	16	БКП-5	6	Домашнее задание 3 Рубежный контроль 3	9/15
									<b>ИТОГО:</b>	<b>9/15</b>
4	Кинематика твердого тела	14	14	0	0	19	БКП-5	13	Домашнее задание 4 Рубежный контроль 4	21/35
									<b>ИТОГО:</b>	<b>21/35</b>
5	Динамика точки	8	8	0	0	11	БКП-5	17	Домашнее задание 5 Рубежный контроль 5	12/20
									<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
6	Экзамен	-	-	-	-	30	БКП-5	-	Экзамен	18/30

	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>3 семестр</b>										
7	Динамика механической системы	12	12	0	0	16	БКП-5	6	Домашнее задание 6 Рубежный контроль 6	<b>9/15</b>
									<b>ИТОГО:</b>	<b>9/15</b>
8	Аналитическая механика	14	14	0	0	19	БКП-5	13	Домашнее задание 7 Рубежный контроль 7	<b>21/35</b>
									<b>ИТОГО:</b>	<b>21/35</b>
9	Колебания механических систем	8	8	0	0	11	БКП-5	17	Домашнее задание 8 Рубежный контроль 8	<b>12/20</b>
									<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
10	Экзамен	-	-	-	-	30	БКП-5	-	Экзамен	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
	<b>1 семестр</b>	
<b>1</b>	<b>Статика плоская</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>8</b>
1.1	Предмет и задачи статики. Основные определения статики. Аксиомы статики.	2
1.2	Связи и их реакции. Преобразование и равновесие сходящихся сил. Момент силы относительно точки(векторный, алгебраический) и относительно оси.	2
1.3	Пара сил и ее момент .Краткая теория пар сил. Эквивалентность пар. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил.	2
1.4	Преобразование и равновесие пространственной произвольной системы сил. Аналитические условия (уравнения) равновесия.	2
	<b>Семинары</b>	<b>8</b>
C1.1	<b>Статика</b> Плоская система сил. Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке. Параллельные силы.	2
C1.2	<b>Статика</b> Произвольная плоская система сил. Равновесие тела.	2
C1.3	<b>Статика</b> Равновесие системы тел.	2
C1.4	<b>Статика</b> Пространственная система сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной системы сил.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
CP1.1	Выполнение домашнего задания №1	3
CP1.2	Подготовка к рубежному контролю №1	3
CP1.3	Проработка учебного материала лекций	1
CP1.4	Подготовка к семинарам	1
CP1.5	Другие виды самостоятельной работы	10
<b>2</b>	<b>Статика пространственная</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>9</b>
2.1	Частные случаи: система параллельных сил, сходящаяся система сил, плоская система сил – основная форма. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей, распределенные силы. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух центров приведения.	2
2.2	Инварианты системы сил. Частные случаи приведения. Равновесие системы тел. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Задачи статически определенные и статически неопределенные.	2
2.3	Центр системы параллельных сил. Формулы для радиус-вектора и координат центра системы параллельных сил. Центр тяжести тела: объема, площади, линии. Методы нахождения центра тяжести: метод симметрии, метод разбиения на части, метод отрицательных масс.	2
2.4	Равновесие тела на шероховатой поверхности. Трение скольжения. Законы Кулона. Угол и конус трения. Примеры. Трение качения. Коэффициент трения качения.	2
	<b>Семинары</b>	<b>9</b>

C2.1	<b>Статика</b> Определение главного вектора и главного момента. Перемена точки приведения.	2
C2.2	<b>Статика</b> Равновесие произвольной системы сил.	2
C2.3	<b>Статика</b> Силы трения. Равновесие тела и системы тел с учетом трения скольжения и трения качения.	2
C2.4	<b>Статика</b> Решение задач по теме ДЗ.2 и РК.2 «Плоская статика. Пространственная статика».	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>20</b>
CP2.1	Выполнение домашнего задания №2	3
CP2.2	Подготовка к рубежному контролю №2	3
CP2.3	Проработка учебного материала лекций	1
CP2.4	Подготовка к семинарам	1
CP2.5	Другие виды самостоятельной работы	12
	<b>2 семестр</b>	
<b>3</b>	<b>Кинематика точки</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>12</b>
3.1	<b>Кинематика точки</b> Предмет теоретической механики. Кинематика точки. Основные понятия кинематики. Координаты и уравнения движения материального объекта.	2
3.2	<b>Кинематика точки</b> Способы задания движения точки. Векторный способ задания движения. Траектория, скорость, ускорение точки. Пример. Задание движения точки в прямоугольных декартовых координатах. Траектория, скорость и ускорение точки. Пример.	2
3.3	<b>Кинематика точки</b> Дифференцирование вектора постоянного модуля по скалярному аргументу. Задание движения точки в криволинейных координатах. Пример.	2
3.4	<b>Кинематика точки</b> Задание движения точки на плоскости в полярных координатах. Траектория, скорость, ускорение точки. Пример.	2
3.5	<b>Кинематика точки</b> Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника. Пример. Связь между различными способами задания движения. Пример.	4
	<b>Семинары</b>	<b>12</b>
C3.1	<b>Кинематика точки</b> Задание движения точки в прямоугольных декартовых координатах. Траектория, скорости и ускорения точки.	4
C3.2	<b>Кинематика точки</b> Естественное задание движения точки. Скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения.	2
C3.4	<b>Кинематика точки</b>	2

	Задание движения точки в полярных координатах. Скорости и ускорения точки.	
СЗ.5	<b>Кинематика точки</b> Скорость и ускорение точки при координатном и естественном способе задания ее движения (связь проекций скоростей и ускорений на декартовы, полярные и естественные оси координат)	2
СЗ.6	Решение задач по теме ДЗ.3 и РК.3	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>16</b>
СРЗ.1	Выполнение домашнего задания №3	6
СРЗ.2	Подготовка к рубежному контролю №3	3
СРЗ.3	Проработка учебного материала лекций	1.5
СРЗ.4	Подготовка к семинарам	1.5
СРЗ.5	Другие виды самостоятельной работы	4
<b>4</b>	<b>Кинематика твердого тела</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>14</b>
4.1	<b>Кинематика твердого тела.</b> Кинематика твердого тела. Задание движения твердого тела, число степеней свободы. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела на прямую, проходящую через эти точки.	2
4.2	<b>Кинематика твердого тела.</b> Простейшие движения. Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Траектории, скорости и ускорения точек тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Векторные и скалярные формулы для скоростей и ускорений точек тела.	2
4.3	<b>Кинематика твердого тела.</b> Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения плоского движения, число степеней свободы. Разложение движения на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг оси, проходящей через полюс. Соотношение между скоростями двух любых точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей – МЦС; методы его нахождения. Определение скоростей точек с помощью МЦС. Различные способы определения угловой скорости.	2
4.4	<b>Кинематика твердого тела.</b> Плоское движение твердого тела. Соотношение между ускорениями двух любых точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений – МЦУ. Различные способы определения углового ускорения. Пример.	2
4.5	<b>Кинематика твердого тела.</b> Движения свободного твердого тела. Общий случай движения свободного твердого тела. Разложение движения на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Уравнения движения. Скорости и ускорения точек тела.	2
4.6	<b>Кинематика твердого тела.</b> Сложное движение точки. Сложное движение точки, основные понятия и определения. Полная	2

	и локальная производные вектора, формула Бура. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений – теорема Кориолиса. Ускорение Кориолиса, правило Жуковского. Частные случаи. Примеры.	
4.7	<b>Кинематика твердого тела.</b> Сложное движение твердого тела. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений, сложение вращений вокруг пересекающихся осей, сложение вращений вокруг параллельных осей. Планетарный механизм.	2
	<b>Семинары</b>	<b>14</b>
C4.1	<b>Кинематика твердого тела.</b> Поступательное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений.	2
C4.2	<b>Кинематика твердого тела.</b> Вращательное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений.	2
C4.3	<b>Кинематика твердого тела.</b> Плоское движение твердого тела в системах с одной степенью свободы. Определение скоростей точек по соотношению между скоростями двух любых точек плоской фигуры и с помощью МЦС.	2
C4.4	<b>Кинематика твердого тела.</b> Плоское движение твердого тела. Определение ускорений точек по соотношению между ускорениями двух любых точек плоской фигуры и с помощью МЦУ Определения угловых скоростей и ускорений.	2
C4.5	<b>Кинематика твердого тела.</b> Сложное движение точки. Прямые задачи. Сложение скоростей и ускорений, определение ускорения Кориолиса. Определение абсолютных скоростей и ускорений точки при ее сложном движении.	2
C4.6	<b>Кинематика твердого тела.</b> Сложное движение твердого тела. Сложное движение точки, обратные задачи. Нахождение относительных и переносных скоростей и ускорений, определение ускорения Кориолиса точки при ее сложном движении.	2
C4.7	<b>Кинематика твердого тела.</b> Решение задач по теме ДЗ.4 и РК.4	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>19</b>
CP4.1	Выполнение домашнего задания №4	9
CP4.2	Подготовка к рубежному контролю №4	3
CP4.3	Проработка учебного материала лекций	1.75
CP4.4	Подготовка к семинарам	1.75
CP4.5	Другие виды самостоятельной работы	3.5
<b>5</b>	<b>Динамика точки</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>8</b>
5.1	<b>Динамика точки.</b> Основные положения динамики. Аксиомы динамики Ньютона. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения динамики точки в векторной форме и в проекциях на декартовы и естественные оси координат.	2

5.2	<b>Динамика точки.</b> Две основные задачи динамики точки. Способы решения основных задач динамики точки.	4
5.3	<b>Динамика точки.</b> Случай несвободного движения материальной точки. Понятие о динамических реакциях	2
	<b>Семинары</b>	<b>8</b>
C5.1	Динамика материальной точки в инерциальной системе отсчета. Дифференциальные уравнения динамики точки в инерциальной системе отсчета в проекциях на декартовы и естественные оси координат. Интегралы уравнений движения точки	4
C5.2	Динамика материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки в неинерциальной системе отсчета. Интегралы уравнений движения точки	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>11</b>
CP5.1	Выполнение домашнего задания №5	9
CP5.2	Подготовка к рубежному контролю №5	3
CP5.3	Проработка учебного материала лекций	1
CP5.4	Подготовка к семинарам	1
CP5.5	Другие виды самостоятельной работы	-3
6	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>
CP6.1	Подготовка к экзамену	30
	<b>3 семестр</b>	
7	<b>Динамика механической системы</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>12</b>
7.1	<b>Динамика механической системы.</b> Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внешние и внутренние. Равенство нулю главного вектора и главного момента внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс. Количество движения материальной точки и механической системы. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени, проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения в дифференциальной и интегральной (конечной) формах. Закон сохранения количества движения системы	2
7.2	<b>Динамика механической системы.</b> Геометрия масс. Моменты инерции системы и твердого тела относительно оси и полюса. Радиус инерции. Центробежные моменты инерции. Формула для вычисления момента инерции относительно оси любого направления. Эллипсоид инерции. Главные оси инерции. Свойства главных и главных центральных осей инерции.	2
7.3	<b>Динамика механической системы.</b> Момент количества движения точки относительно центра и оси. Главный момент количества движения (кинетический момент) механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент твердого тела относительно оси вращения. Теорема об	2

	изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Пример	
7.4	<b>Динамика механической системы.</b> Элементарная и полная работа силы. Мощность. Работа равнодействующей силы. Работа внутренних сил системы, работа сил, приложенных к твердому телу, при его различных движениях. Кинетическая энергия точки и системы точек. Вычисление кинетической энергии при сложном движении (теорема Кенига). Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движений. Теорема об изменении кинетической энергии для точки и системы материальных точек	2
7.5	<b>Динамика механической системы</b> Потенциальное силовое поле. Элементарная и полная работа силы в потенциальном силовом поле. Силовая функция и потенциальная энергия поля. Условия существования силовой функции. Поверхности уровня и их свойства. Примеры вычисления силовых функций: однородного поля силы тяжести, линейной силы упругости, поля притяжения по закону Ньютона. Закон сохранения полной механической энергии системы..	2
7.6	<b>Динамика механической системы.</b> Принцип Даламбера для материальной точки, сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции в общем и частных случаях движения твердого тела. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении точки и механической системы - метод кинестатики. Примеры	2
	<b>Семинары</b>	<b>12</b>
C7.1	<b>Динамика механической системы.</b> Теорема о движении центра масс и об изменении количества движения механической системы. Задачи на определение скоростей и перемещений тел и точек системы, а также реакций связей с применением теоремы об изменении количества движения, теоремы о движении центра масс и закона сохранения количества движения механической системы	2
C7.2	<b>Динамика механической системы.</b> Теорема об изменении кинетического момента. Решение задач путем применения теоремы об изменении кинетического момента и закона сохранения кинетического момента	2
C7.3	<b>Динамика механической системы.</b> Теорема об изменении кинетического момента. Определение угловых скоростей и уравнений вращательного движения тел механической системы путем применения теоремы об изменении кинетического момента и закона сохранения кинетического момента.	2
C7.4	<b>Динамика механической системы.</b> Плоское движение твердого тела. Применение теорем об изменении количества движения и об изменении кинетического момента при решении задач динамики плоского движения твердого тела	2
C7.5	<b>Динамика механической системы.</b> Теорема об изменении кинетической энергии.	2

	Задачи на определение скоростей и перемещений тел и точек системы, а также реакций связей путем применения теоремы об изменении кинетической энергии	
C7.6	<b>Динамика механической системы.</b> Решение задач кинестатики.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>16</b>
CP7.1	Выполнение домашнего задания №6	6
CP7.2	Подготовка к рубежному контролю №6	3
CP7.3	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP7.4	Подготовка к семинарам	1.5
CP7.5	Другие виды самостоятельной работы	4
<b>8</b>	<b>Аналитическая механика</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>14</b>
8.1	<b>Аналитическая механика.</b> Свободные и не свободные системы. Связи и их классификация. Обобщенные координаты. Вариации обобщенных координат. Число степеней свободы голономной системы. Возможные и виртуальные перемещения точки и механической системы. Идеальные связи. Пример.	4
8.2	<b>Аналитическая механика.</b> Уравнение Лагранжа первого рода. Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа). Элементарная работа силы на возможном перемещении. Применение принципа к простейшим машинам. Применение принципа к определению реакций связей. Пример.	4
8.3	<b>Аналитическая механика.</b> Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа). Пример. Обобщенные силы. Различные способы вычисления обобщенных сил. Обобщенные силы в случае потенциального силового поля. Условия равновесия в обобщенных силах. Равновесие системы в потенциальном поле. Дифференциальное уравнение движения в обобщенных координатах.	2
8.4	<b>Аналитическая механика.</b> Тождества Лагранжа. Уравнения Лагранжа 2 рода. Вывод и методика применения. Уравнения Лагранжа второго рода в случае консервативных систем. Примеры	2
	<b>Аналитическая механика.</b> Устойчивость. Понятие об устойчивом положении равновесия механической системы. Нахождение положений равновесия из условий равновесия, выраженных в обобщенных силах. Примеры. Теорема Лагранжа – Дирихле (без доказательства). Силы сопротивления, пропорциональные первой степени скоростей точек, линейно-вязкое сопротивление. Диссипативная функция Релея. Влияние сил вязкого сопротивления на устойчивость положения равновесия системы (без доказательства).	2
	<b>Семинары</b>	<b>14</b>
C8.1	<b>Аналитическая механика.</b> Определение сил при равновесии механической системы с помощью принципа возможных перемещений (принцип Лагранжа).	4

C8.2	<b>Аналитическая механика.</b> Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением общего уравнения механики (принцип Даламбера-Лагранжа).	2
C8.3	<b>Аналитическая механика.</b> Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнений Лагранжа 2 рода. Определение ускорений, скоростей и уравнений движения точек и тел механических систем.	4
C8.4	<b>Аналитическая механика.</b> Решение задач по теме ДЗ.7 и РК.7	2
C8.5	<b>Аналитическая механика.</b> Устойчивость. Анализ устойчивости механической системы.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>19</b>
CP8.1	Выполнение домашнего задания №7	6
CP8.2	Подготовка к рубежному контролю №7	3
CP8.3	Проработка учебного материала лекций	1.75
CP8.4	Подготовка к семинарам	1.75
CP8.5	Другие виды самостоятельной работы	6.5
<b>9</b>	<b>Колебания механических систем</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>8</b>
9.1	<b>Колебания механических систем.</b> Понятие о малых движениях системы около устойчивого положения равновесия. Приближенные выражения для кинетической и потенциальной энергий и диссипативной функции Релея в системе с одной степенью свободы. Дифференциальное уравнение движения системы с одной степенью свободы в случае малых отклонений от положения равновесия. Свободные колебания консервативной системы с одной степенью свободы. Элементы гармонических колебаний: период, частота, фаза и амплитуда колебаний. Примеры.	2
9.2	<b>Колебания механических систем.</b> Затухающие колебания системы при наличии линейно-вязкого сопротивления. Аperiodические затухающие движения, вынужденные колебания. Характеристики затухающих колебаний: постоянная времени, декремент, логарифмический декремент, добротность системы. Критическое сопротивление. Затухающие неколебательные движения. Интегрирование дифференциального уравнения.	2
9.3	<b>Колебания механических систем.</b> Собственные и вынужденные колебания. Вынужденные колебания: определение обобщенной силы при различных способах возбуждения колебаний. Интегрирование дифференциального уравнения вынужденных колебаний при наличии линейно-вязкого сопротивления. Вынужденные колебания в системе с одной степенью свободы в случае периодического, но негармонического вынуждающего воздействия и в случае произвольного вынуждающего воздействия. Основные свойства установившихся вынужденных колебаний. Переходный процесс. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики системы.	2
9.4	<b>Колебания механических систем.</b>	2

	Частный случай – консервативная система, резонанс в консервативной системе. Резонанс при наличии и отсутствии вязкого трения. Исследование коэффициента динамичности и фазового сдвига. Исследование коэффициента динамичности в случае вынужденного относительного движения (инерционного возмущения). Основы виброзащиты. Примеры.	
	<b>Семинары</b>	<b>8</b>
С9.1	<b>Колебания.</b> Свободные колебания системы. Составление дифференциального уравнения малых колебаний системы с одной степенью свободы при отсутствии и при наличии сил вязкого сопротивления	3
С9.2	<b>Колебания.</b> Вынужденные колебания системы. Составление дифференциальных уравнений вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы при силовом, кинематическом и инерционном возбуждении колебаний. Определение частоты и амплитуды вынужденных колебаний. Получение уравнений вынужденных колебаний. Определение характеристик колебательного движения.	3
С9.3	<b>Колебания.</b> Решение задач по теме ДЗ.8 и РК.8	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>11</b>
СР9.1	Выполнение домашнего задания №8	6
СР9.2	Подготовка к рубежному контролю №8	3
СР9.3	Проработка учебного материала лекций	1
СР9.4	Подготовка к семинарам	1
СР9.5	Другие виды самостоятельной работы	0
10	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>
СР10.1	Подготовка к экзамену	30

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети Интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Литература

1. Витушкин В. В., Дубровина Г. И., Максимов Г. М. Уравнения Лагранжа второго рода : методические указания к выполнению курсового задания по дисциплине «теоретическая механика» / Витушкин В. В., Дубровина Г. И., Максимов Г. М. - Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, 2017. - ISBN 978-5-7038-4571-4.
2. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3.
3. Колесников К. С., Дронг В. И. Теоретическая механика. Статика : учебное пособие / Колесников К. С., Дронг В. И. ; ред. Колесников К. С. ; МГТУ им Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1992. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - ISBN 5-7038-0517-1.
4. Подрубалов М. В., Ермоченков М. Г., Тулузаков Д. В. Теоретическая механика : учебно-методическое пособие / Подрубалов М. В., Ермоченков М. Г., Тулузаков Д. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 77 с. : ил. - Библиогр.: с. 74. - ISBN 978-5-7038-5706-9.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Электронная образовательная среда МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана <http://portaldo.mgul.ac.ru/>
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru>.
4. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://press.bmstu.ru>
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Библиотека МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана <https://mf.bmstu.ru/info/library/>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
9. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
12. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
13. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
14. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.
17. Электронно-библиотечная система <https://ibooks.ru/>.
18. Виртуальный читальный зал РГБ <https://ldiss.rsl.ru/>.
19. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>.
20. Электронно-библиотечная система, которая содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний <https://book.ru/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. В первом семестре два модуля. Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен). В третьем семестре четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

**Лекции** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Семинары** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю, в третьем семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, входящие в текущий контроль.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

**Промежуточная аттестация** по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра

проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

#### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

### Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э.Баумана <https://e-learning.bmstu.ru/>

### Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Apache OpenOffice
- Arch Linux

### Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Библиотека нормативных технических документов в сфере навигации и применения ГЛОНАСС <https://glonassunion.ru/regulatory-control/technical>;
- Каталог национальных стандартов (Росстандарт) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>;
- Портал корпорации «Роскосмос» <http://www.roscosmos.ru/>;
- Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru>;

### Профессиональные базы данных:

- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>;
- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>;
- [Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации](https://docs.cntd.ru) <https://docs.cntd.ru>;
- Государственная статистика РФ <http://fedstat.ru>;

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.