

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



« 20 » 05 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Теоретическая механика

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Промышленное и гражданское строительство

Городское строительство и хозяйство

Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства

Теплогазоснабжение и вентиляция

Проектирование зданий

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Водоснабжение и водоотведение

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений,
населённых пунктов

Экспертиза и управление недвижимостью

Информационно-строительный инжиниринг

Автомобильные дороги и аэродромы

Экспертиза и технология перспективных материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт Инженерно-строительный

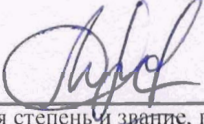
Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

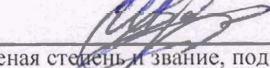
Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень высшего образования бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481

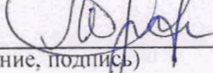
учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

ст. преп.  (И.В. Колмыкова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

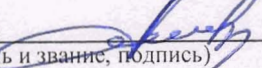
« 12 » 05 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами

Строительства и городского хозяйства

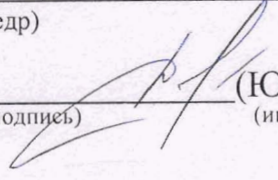
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Архитектурных конструкций

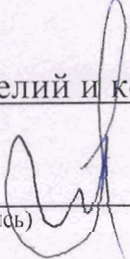
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Ю.В. Денисова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Строительного материаловедения, изделий и конструкций

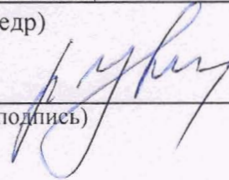
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Лесовик)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Теплогазоснабжения и вентиляции

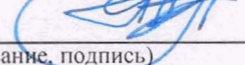
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.А. Уваров)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Автомобильных и железных дорог

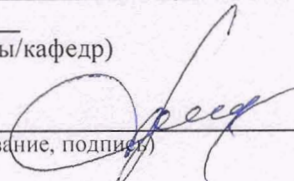
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Е.А. Яковлев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Экспертизы и управления недвижимостью


(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Е. Наумов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Материаловедения и технологии материалов

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 15 » 05 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 10

Председатель  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Знать: Основные модели механики (модель материальной точки, системы материальных точек, абсолютно твердого тела, системы взаимосвязанных твердых тел); Уметь: Применять основные модели механики для моделирования и теоретического исследования Владеть: Методами моделирования задач механики.
		ОПК-1.4. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(ий)	Знать: Основные законы механики и важнейшие следствия из них; Уметь: Применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики
	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2.Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знать: методы решения задач механики Уметь: применять правила и законы теоретической механики к решению поставленных задач; анализировать полученные результаты Владеть: методами и принципами решения задач механики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Высшая математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Инженерная графика
5.	Компьютерная графика
6.	Теоретическая механика

7.	Основы гидравлики и теплотехники
8.	Основы технической механики
9.	Инженерная экология
10.	Основы электротехники и электроснабжения
11.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
12.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теоретическая механика
2.	Основы гидравлики и теплотехники
3.	Основы технической механики
4.	Инженерная экология
5.	Инженерная геология
6.	Инженерная геодезия
7.	Строительные материалы
8.	Основы архитектуры зданий
9.	Основы строительных конструкций
10.	Основы геотехники
11.	Основы водоснабжения и водоотведения
12.	Основы теплогасоснабжения и вентиляции
13.	Основы электротехники и электроснабжения
14.	Средства механизации строительства
15.	Основы профессиональной деятельности
16.	Учебная ознакомительная практика
17.	Учебная изыскательская практика
18.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
19.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Статика					
1.1	Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Задачи статики. Типы связей.	1	-		0,5
1.2	Система сходящихся сил. Сложение сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Теорема о проекции вектора суммы на ось.. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Теорема о трех непараллельных силах. Системы статически определимые и неопределимые. Пример решения задач.	2	2		3
1.3	Момент силы относительно центра. Свойства момента силы. Центр параллельных сил. Сложение параллельных сил. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар.	3	2		3,5
1.4	Произвольная плоская система сил. Типы связей и их реакции. Условие равновесия плоской системы сил. Понятие о ферме. Методы расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.	3	4		5,5
1.5	Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к одному центру. Вычисление главного вектора и главного момента системы. Частные случаи: равнодействующая, пара сил, динамический винт.	3	3		4,5
1.6	Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести.	2	4		7
2. Кинематика					
2.1	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения движения точки и пройденный путь. Определение траектории точки. Скорость точки. Ускорение точки. Оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения.	2	2		3
2.2	Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение тела. Уравнение движения.	1	2		2,5

	Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки тела. Передаточные механизмы.				
2.3	Плоское движение тела. Уравнения движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема сложения скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек с помощью МЦС. Частные случаи определения МЦС.	1	1		1,5
2.4	Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.	1	1		1,5
3. Динамика					
3.1	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых и естественных координатах. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики.	2	3		4
3.2	Понятие о колебательном движении: свободные колебания точки, затухающие колебания точки, вынужденные колебания.	1			0,5
3.3	Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Вычисление импульса силы. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах.	2	2		4
3.4	Кинетическая энергия точки. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы: тяжести, упругости, трения. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и конечной формах.	2	1		3
3.5	Динамика механической системы. Механическая система. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса.	2	1		2
3.6	Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Иллюстрация закона.	2			1
3.7	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента.	2	3		4
3.8	Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном и плоском движениях тела. Работа силы, приложений к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2	3		4
	ВСЕГО	34	34		55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 2				
1.	Статика	Проекция силы на ось. Условие равновесия сходящейся системы сил.	2	2
2.		Определение момента силы относительно центра.	2	2
3.		Равновесие твердого тела с одной неподвижной точкой (сходящаяся система сил).	1	1
4.		Определение реакций опор твердого тела под действием плоской системы сил.	3	3
5.		Расчет плоских ферм. Метод вырезания узлов.	1	1
6.		Расчет плоских ферм. Метод сечений (Риттера).	1	1
7.		Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Определение главного вектора и главного момента произвольной системы сил.	2	2
8.		Произвольная пространственная система сил. Определение реакций опор твердого тела.	3	3
9.	Кинематика	Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.	2	2
10.		Поступательное и вращательного движения твердого тела. Определение кинематических характеристик движения точек вращающегося тела.	2	2
11.		Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек с помощью МЦС.	1	1
12.		Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений	1	1
13.	Динамика	Решение прямой задачи динамики.	1	1
14.		Решение обратной задачи динамики.	2	2
15.		Применение общих теорем динамики материальной точки.	3	
16.		Моменты инерции твердых тел.	1	1
17.		Применение теоремы об изменении кинетического момента системы.	3	3
18.		Применение теоремы об изменении	3	3

	кинетической энергии системы.		
		ИТОГО:	34
		ВСЕГО:	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

РГЗ № 1 (18 часов)

1. Определение реакций опор твердого тела.
2. Определение усилий в стержнях плоской фермы.
3. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
4. Определение кинетических характеристик движения точки по заданным уравнениям ее движения.
5. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
6. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.
7. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки.

В результате решения РГЗ студент должен овладеть методами определения реакций связей и уметь применять их при решении поставленных задач, овладеть методами определения кинематических характеристик движения точки и твердого тела. Уметь определять скорость и ускорение точки и точек твердого тела. Овладеть методами решения задач динамики. Уметь определять закон движения точки, записывать дифференциальные уравнения движения и находить закон изменения скорости и закон движения точки и тела.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, диф. зачет</i>
ОПК-1.4. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, дифференцированный зачет</i>

2 Компетенция ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.2.Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, дифференцированный зачет</i>

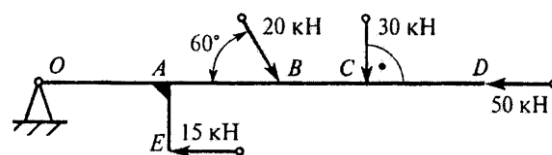
5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) дифференцированного зачета

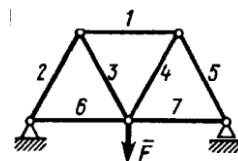
Привести контрольные вопросы/ задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Статика	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет динамики. Закон Галилея-Ньютона. Раздел статика. Основные понятия статики. Сила, система, главный вектор, равнодействующая. Задачи статики.2. Аксиомы статики.3. Типы связей и их реакции.4. Система сходящихся сил. Геометрический способ сложения сил.5. Аналитический способ сложения сил. Проекция силы на ось и на плоскость.6. Условия равновесия сходящейся системы сил.

7. Теорема о трех силах.
8. Статически определимые и неопределимые системы.
9. Момент силы относительно центра.
10. Момент силы относительно оси.
11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей системы сил.
12. Зависимость между моментами силы относительно центра и оси.
13. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Распределимые нагрузки.
14. Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар.
15. Пространственная система сил. Теорема Пуансо, о параллельном переносе силы.
16. Метод Пуансо, о приведении системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент относительно центра.
17. Частные случаи приведения сил к одному центру. Теорема Вариньона.
18. Условия равновесия пространственной системы сил и пространственной системы параллельных сил.
19. Плоская система сил. Три формы условий равновесия плоской системы сил.
20. Равновесие системы тел (сочлененных конструкций). Определение внутренних усилий.
21. Плоские фермы. Расчет ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений фермы (метод Риттера).
22. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести однородных тел.
24. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки O , учитывая что $OA = AB = BC = CD = AE = 0,5$ м.

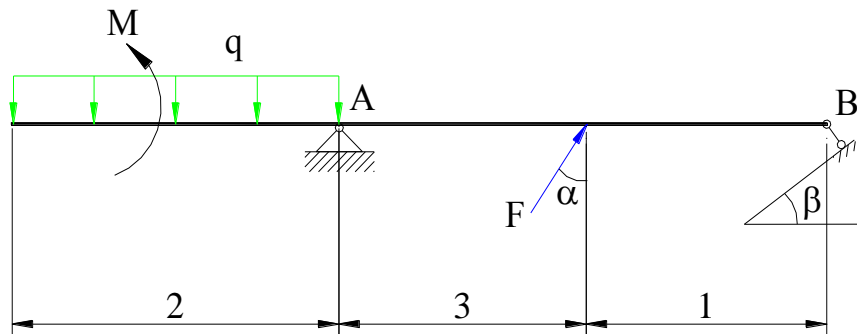


25. Определить усилие в стержне 1. Сила $F = 120$ Н, длины всех стержней одинаковы.

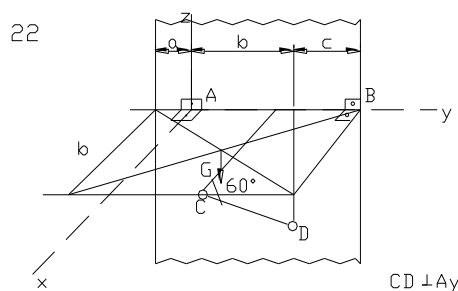


- 26.

Составить уравнения равновесия и уравнение проверки.



27. Составить уравнения равновесия плиты показанной на рисунке.

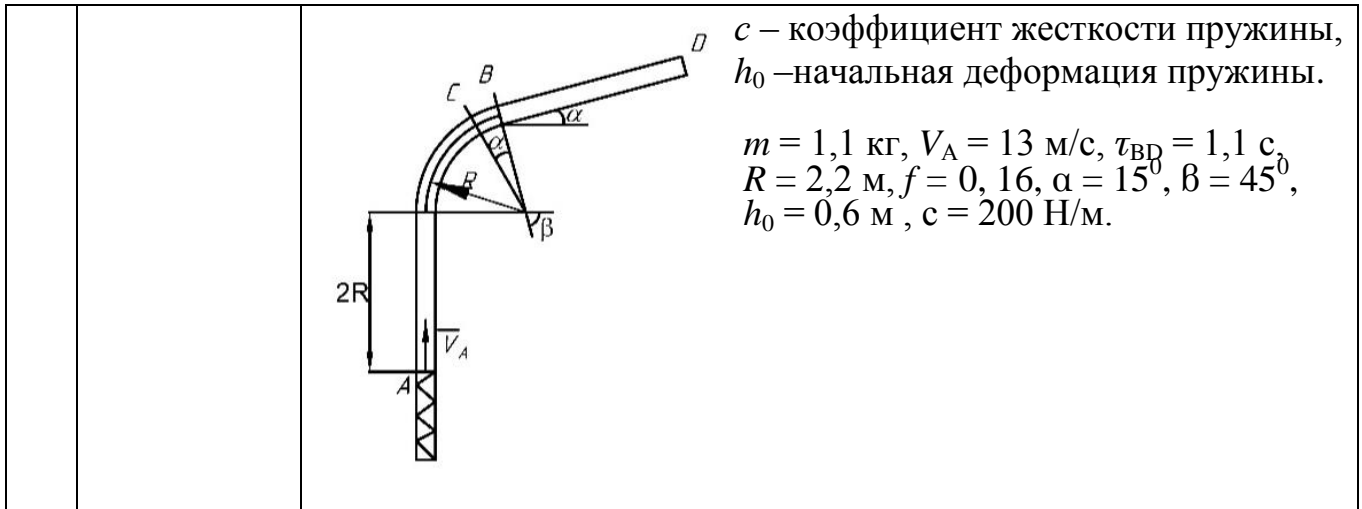


2

Кинематика

1. Предмет теоретической механики. Предмет кинематики. Основная задача кинематики.
2. Способы задания движения точки. Траектория точки.
3. Скорость точки. Определение скорости при различных способах задания движения. Годограф скорости.
4. Ускорение точки. Определение ускорения при векторном и координатном способах задания движения.
5. Естественные оси координат. Кривизна кривой. Радиус кривизны.
6. Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
7. Частные случаи движения точки. Равномерное и равнопеременное движения.
8. Кинематика твердого тела. Поступательное движение тела. Теорема о поступательном движении тела.
9. Вращательное движение тела. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
10. Определение линейных характеристик точек вращающегося тела.
11. Передаточные механизмы
12. Даны уравнения движения точки $x = \cos \pi t$, $y = \sin \pi t$. Определить модуль ускорения в момент времени $t = t_1 = 1$ с. Построить траекторию, вектор скорости и вектор ускорения

		<p>точки для заданного момента времени.</p> <p>13. Груз 1 движется с заданными скоростью и ускорением $v_1 = 5 \text{ м/с}$; $a_1 = 0,2 \text{ м/с}^2$. Найти скорость и ускорение точки М, если радиусы шкивов $R_2 = 80 \text{ см}$, $r_2 = 40 \text{ см}$, $R_3 = 50 \text{ см}$.</p>
3	Динамика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики. 2. Две основные задачи динамики точки. 3. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. 4. Первая (прямая) задача динамики точки и ее решение. 5. Вторая (обратная) задача динамики точки и ее решение. 6. Задача о движении точки в поле сил тяжести без учета сил сопротивления среды. 7. Влияние сопротивления среды на движение точки в поле сил тяжести. 8. Свободные колебания точки. Амплитуда, фаза, частота и период свободных колебаний. 9. Свободные колебания точки с учетом сил сопротивления. Затухающие колебания. 10. Свободные колебания точки с учетом сил сопротивления. Аперриодическое движение. 11. Вынужденные колебания точки. Явление резонанса. 12. Влияние постоянной силы на колебания точки. 13. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах. 14. Кинетический момент точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента точки. 15. Теорема об изменении кинетической энергии точки в дифференциальной и конечной формах. 16. Работа и мощность силы. Примеры вычисления работ сил: тяжести, упругости, трения. 17. Тело массы m падает без начальной скорости на Землю, преодолевая сопротивление воздуха. Сила сопротивления пропорциональна скорости тела. Коэффициент пропорциональности равен μ ($\mu = \text{const} > 0$). Полагая поле сил тяжести однородным, определить предельную (максимальную) скорость падения тела. 18. Шарик массой m, принимаемый за материальную точку, движется из положения A внутри трубки, ось которой расположена в вертикальной плоскости. Найти скорость шарика в положениях B. Трением на криволинейных участках траектории пренебречь. Шарик, пройдя путь h_0, отделяется от пружины. <p>f – коэффициент трения скольжения, τ – время движения на участке BD,</p>

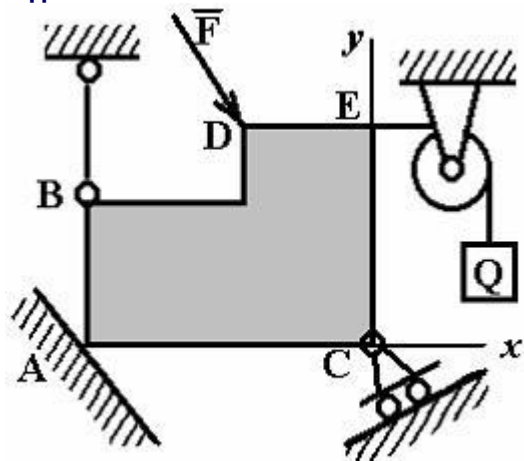


**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

ЗАДАНИЕ N 1.



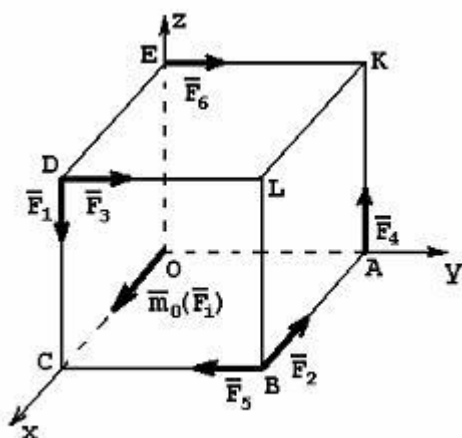
Реакция опоры в точке А правильно направлена на рисунке

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- \vec{R}
- \vec{R}
- \vec{R}
- \vec{R}_y
- \vec{R}_x

ЗАДАНИЕ N 2.

К вершинам куба приложены силы: $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5, \vec{F}_6$.



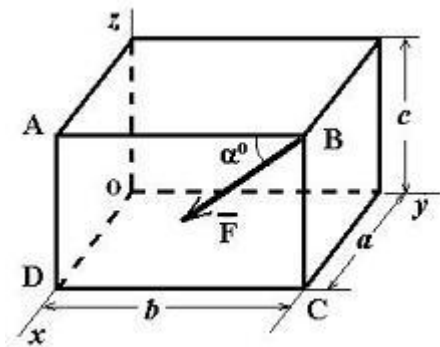
$\vec{m}_0(\vec{F}_1)$ - вектор момента относительно начала координат – это момент силы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- \vec{F}_1
- \vec{F}_4
- \vec{F}_5
- \vec{F}_6
- \vec{F}_3

ЗАДАНИЕ N 3.

Сила \vec{F} лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B.



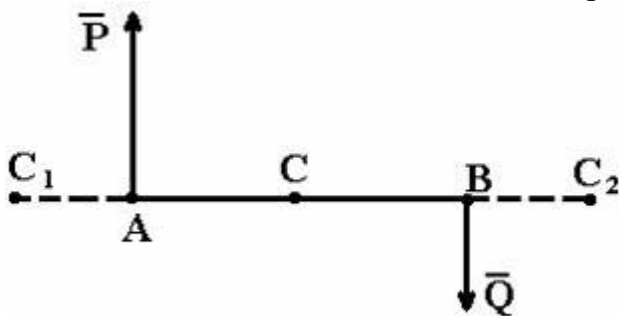
Момент силы \vec{F} относительно оси OY равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $F a \sin \alpha$
- $F b \cos \alpha$
- $F c \sin \alpha$
- $F c \cos \alpha$

ЗАДАНИЕ N 4.

К плечу AB приложены две антипараллельные силы: $P=6\text{H}$, $Q=2\text{H}$, $AB=8\text{м}$. Точки C, C_1, C_2 , - точки возможного приложения равнодействующей.



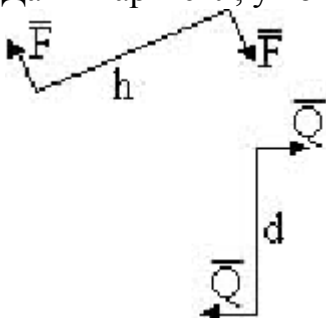
Тогда модуль равнодействующей и расстояние, на котором она приложена, соответственно равны.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $R=4\text{H}$, $AC_2=12\text{м}$.
- $R=4\text{H}$, $AC_1=4\text{м}$.
- $R=8\text{H}$, $AC_2=12\text{м}$.
- $R=8\text{H}$, $AC_1=4\text{м}$.
- $R=4\text{H}$, $AC=4\text{м}$.

ЗАДАНИЕ N 5.

Даны пары сил, у которых $F=3\text{H}$, $Q=2\text{H}$, $h=6\text{м}$, $d=5\text{м}$.



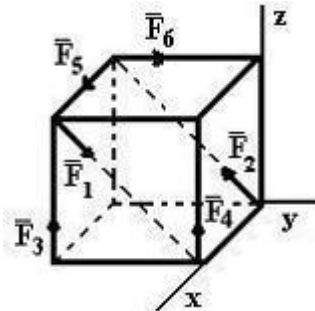
После сложения, сила результирующей пары при плече $l=10\text{м}$ будет равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 3,7Н
- 1,8Н
- 1Н
- 2,8Н
- 5Н

ЗАДАНИЕ N 6.

К вершинам куба, со стороной равной a , приложены шесть сил $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$.



Сумма моментов всех сил системы относительно оси Ox равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $-aF$
- $2aF$
- aF
- $-2aF$
- 0

ЗАДАНИЕ N 9.

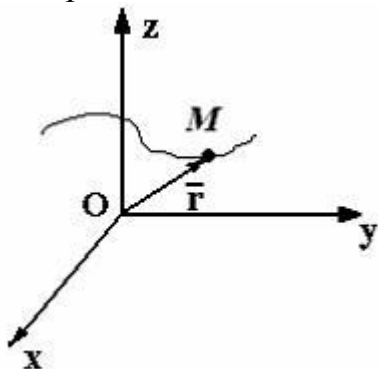
Уравнение приведенное ниже используется при _____ способе задания движения точки: $\vec{r} = \vec{r}(t)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- естественном
- координатном (в декартовой системе координат)
- векторном
- координатном (в полярной системе координат)
- координатном (в цилиндрической системе координат)

ЗАДАНИЕ N 10.

Материальная точка M движется по закону $\vec{r} = 4\vec{i} + \sin t \vec{j} + 3t\vec{k}$.



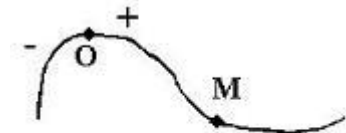
Тогда ускорение точки будет направлено ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- параллельно плоскости **YZ**
- параллельно оси **Y**
- перпендикулярно оси **Z**
- параллельно плоскости **XZ**
- перпендикулярно оси **X**

ЗАДАНИЕ N 11.

Движение точки по известной траектории задано уравнением $\sigma = 5 - 1,5t^2$ (м).



$OM = \sigma$

Скорость точки в момент времени $t=1$ с равна...(м/с)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 5
- 3
- 3,5
- 2

ЗАДАНИЕ N 12.

Движение точки по известной траектории задано уравнением $\sigma = 1 - 2t + 3t^2$ (м).



$OM = \sigma$

В момент времени $t=1$ с нормальное ускорение равно $a_n = 2$ (м/с²), радиус кривизны траектории $\rho = \dots$ (м).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 12,5
- 8
- 2
- 0,5

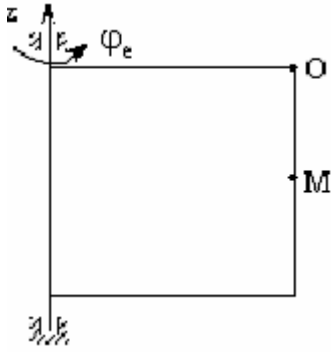
ЗАДАНИЕ N 14.

Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по закону

$$\varphi_z = \frac{\pi}{3}t \text{ рад}$$

. По одной из сторон пластинки движется точка по закону

$$OM = 2t \text{ м}$$



Ускорение Кориолиса для точки М, равно...

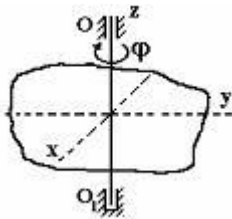
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $\frac{2\pi}{3} t \text{ м/с}^2$
- $\frac{2\pi}{3} \text{ м/с}^2$
- 0 м/с^2
- $\frac{2\pi \cdot \sqrt{3}}{3} \text{ м/с}^2$

ЗАДАНИЕ N 15.

Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону

$$\varphi = (4 + \sqrt{3})^2 - 7t$$



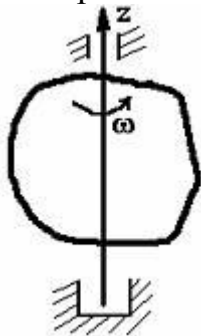
В момент времени $t = 1 \text{ с}$ тело будет вращаться ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- равномерно
- равнозамедленно
- равноускоренно
- замедленно
- ускоренно

ЗАДАНИЕ N 16.

Тело равномерно вращается вокруг оси Z с угловой скоростью $\omega = 6 \text{ с}^{-1}$.



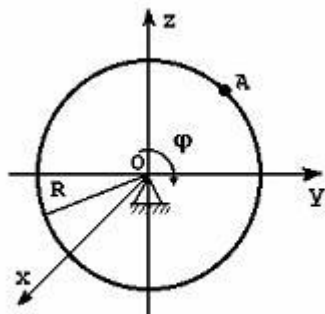
За время $t=2 \text{ с}$ тело повернется на угол

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 120°
- 360°
- 3 рад
- 12 рад

ЗАДАНИЕ N 17.

Тело радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2+t^3$ рад.



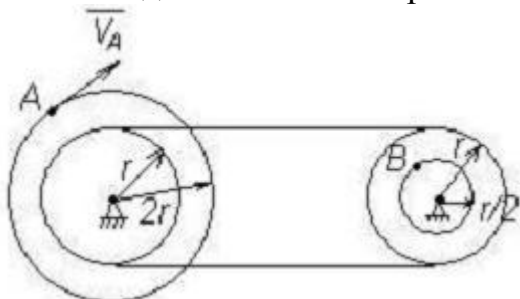
В момент времени $t=2$ с точка А имеет нормальное ускорение, равное...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1440 см/с²
- 1600 см/с²
- 1000 см/с²
- 360 см/с²

ЗАДАНИЕ N 18.

Точка А одного из шкивов ременной передачи имеет скорость $V_A=20$ см/с.

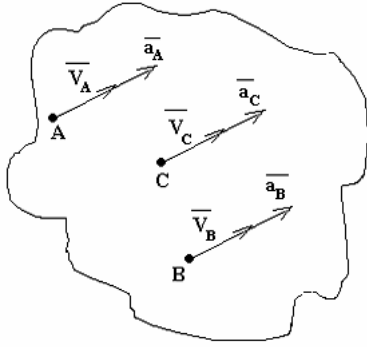


Тогда скорость точки В другого шкива равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $V_B=40$ см/с
- $V_B=20$ см/с
- $V_B=10$ см/с
- $V_B=5$ см/с

ЗАДАНИЕ N 20.



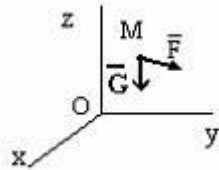
Тело движется так, что точки его имеют направления скорости и ускорений, как показано на рисунке. В этом случае справедливо утверждение, что тело...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ускоренно вращается вокруг неподвижной оси
- движется поступательно по окружности
- движется поступательно, криволинейно, ускоренно
- движется поступательно, прямолинейно, ускоренно

ЗАДАНИЕ N 23.

На свободную материальную точку М массы $m=1\text{ кг}$ действует, кроме силы тяжести G , сила $\vec{F} = 9,8\vec{k}$ (Н).



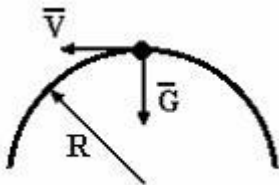
Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- находиться в покое
- двигаться равномерно вдоль оси OX
- двигаться ускоренно вниз
- двигаться равноускоренно вверх
- двигаться равномерно вверх

ЗАДАНИЕ N 25.

Груз весом $G=3\text{ кН}$ движется по кольцу радиуса $R=50\text{ см}$, находящемуся в вертикальной плоскости.



Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным 0 ($g=10\text{ м/с}^2$), то скорость груза в этой точке будет равна $V = \dots(\text{м/с})$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 4,1
- 1,2
- 12,2
- 22,4
- 2,2

ЗАДАНИЕ N 27.

Материальная точка движется под действием известной силы. Из перечисленных характеристик движущейся точки

- A. масса
- B. скорость
- C. ускорение
- D. сила

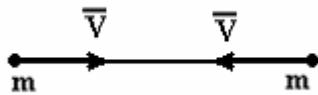
для определения кинетической энергии точки необходимы...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- A и C
- A и D
- A, C и D
- A и B

ЗАДАНИЕ N 28.

Система состоит из двух материальных точек, каждая из которых обладает массой m и скоростью \bar{v} .



Тогда модуль количества движения данной системы будет равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $mV\sqrt{2}$
- 0
- mV
- $2mV$
- $2mV\sqrt{2}$

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹.

¹ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<i>Знание терминов, определений, понятий</i>
	<i>Знание основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики</i>
	<i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i>
Умения	<i>Уметь применять на практике полученные знания</i>
Навыки	<i>Владение принципами решения задач механики</i>
	<i>Владение методами моделирования задач механики</i>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Знание терминов, определений, понятий</i>	<i>Не знает терминов и определений</i>	<i>Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок</i>	<i>Знает термины и определения</i>	<i>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>
<i>Знание основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики</i>	Не знает основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики	Знает, но допускает неточности при изложении основных теорем статики; условий равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; знает основные виды движения; основные законы динамики точки. Рассказывает об основных методах решения задач по изученным разделам.	Знает основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, может изложить методы решения задач по изученным разделам.	Знает основные понятия и аксиомы теоретической механики; основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, Самостоятельно может изложить методы решения

				задач по изученным разделам.
<i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i>	Не может излагать и интерпретировать полученные знания	Обучающийся допускает неточности при изложении: классификации основных форм и объектов расчетов	Может излагать классификацию основных форм и объектов расчетов; основные понятия и аксиомы теоретической механики;	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает классификацию основных форм и объектов расчетов;

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Уметь применять на практике полученные знания</i>	Не умеет применять на практике полученные знания	Выполняет на практике задачи расчета на равновесие конструкций, но допускает ошибки. может составлять кинематические уравнения и может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек допуская неточности.	выполняет на практике расчет на равновесие; может составлять кинематические уравнения и определять основные кинематические характеристики движения; может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек	Самостоятельно может применять на практике методы расчета конструкций на равновесие; определять основные кинематические характеристики движения; составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки и системы материальных точек; получать конечные уравнения движения точки и системы материальных точек (твердого тела).

Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Владение принципами</i>	Не владеет принципами	С дополнительной помощью может	Может произвести	Владеет способами

<i>решения задач механики</i>	решения задач механики	выполнить переход от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий	переход от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий.	перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий, принципами решения задач механики
<i>Владение методами моделирования задач механики</i>	Не владеет методами моделирования и расчета задач механики	С дополнительной помощью может осуществлять расчет простых конструкций на равновесие; Расчет характеристик движения точки;	Может применять основные методы расчета простых конструкций на равновесие; методами расчета характеристик движения точки; методами исследования движения материальной точки.	Методами моделирования задач механики. Методами расчета простых и составных конструкций на равновесие; Методами расчета характеристик движения точки и твердого тела; Методами исследования движения механических систем.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Специализированная аудитория ГУК 706	Учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет, презентационная техника, демонстрационные стенды
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	– Специализированная мебель. – Технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника, подключенная к сети Internet и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 7	Договор №63-14к от 02.07.2014
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 17E017 Microsoft Office
3	Office Professional Plus 2016 или аналог	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. 0707130320867250

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
2. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.
3. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. –Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2786/#1>
4. *Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.
5. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 274 с.
6. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех

направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>

7. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4551/#1>
8. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4552/#1>
9. *Дегтярь, А.Н.* Кинематический анализ движения плоского многозвенного механизма: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех специальностей/ А.Н. Дегтярь, И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 42с.
10. *Колмыкова, И.В.* Теоретическая механика. Сборник заданий: учеб. пособие для студентов специальности 21.05.04 – Горное дело/ И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021.- 185 с.
11. *Колмыкова, И.В.* Теоретическая механика. Сборник заданий: учеб. пособие для студентов специальности 21.05.04 – Горное дело/ И.В. Колмыкова. – Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021111012335227800000656722>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.teoretmech.ru/test.htm>
2. http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm
3. <http://www.teoretmech.ru/lect.html>
4. https://youtu.be/gGjNiS_S8Dc
5. <https://youtu.be/noyM5FwXyIc>
6. <https://youtu.be/KbBtmE7yo9k>
7. <https://youtu.be/hXEaX8RJmu8>
8. <https://youtu.be/YczmGw-kyL4>
9. <https://youtu.be/6mV497vzkWm>
10. <https://youtu.be/umT3V2uSo3M>
11. https://youtu.be/J_JIKdwDwXE
12. https://youtu.be/456Vp5CS_38
13. https://youtu.be/efW1zV_0AN4
14. <https://youtu.be/l10DK6TD1A0>
15. <https://youtu.be/nnh0J1bGacs>
16. <https://youtu.be/tB2uPED20hQ>
17. <https://youtu.be/JxiYAkdulQs>
18. <https://youtu.be/VvccuRBbs9o>
19. <https://youtu.be/FgNbnBNr3Ys>
20. <https://youtu.be/hJ3eQrChqUQ>

21. <https://youtu.be/xsWEpq15tis>
22. <https://youtu.be/humNcubpje0>
23. <https://youtu.be/zYuzk4VgbQs>
24. <https://youtu.be/zuvNNEQy7k0>
25. <https://www.youtube.com/watch?v=y7UMsTY--D0>
26. <https://www.youtube.com/watch?v=L3OcW7k9W1Y>
27. http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf
28. http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf
29. <http://standartgost.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

