



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

03 июня 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.03.01 «Теоретическая механика»**

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен, Экзамен

Белебей 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

старший преподаватель  
(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

О.Н. Ченцова

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 июня 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.

(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева

(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1. Содержание лекционных занятий .....	5
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	5
4.3. Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	11
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ИД-4 ОПК-1</b> Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	<b>У4 ОПК-1.4</b> Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
		<b>ИД-6 ОПК-1</b> Выполняет решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<b>В6 ОПК-1.6</b> Владеть: методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<b>ИД-1 ОПК-3</b> Выполняет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>З1 ОПК-3.1</b> Знать: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности <b>У1 ОПК-3.1</b> Уметь: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		<b>ИД-2 ОПК-3</b> Производит выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>В1 ОПК-3.1</b> Владеть: Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии <b>З2 ОПК-3.2</b> Знать: методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>У2 ОПК-3.2</b> Уметь: Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>В2 ОПК-3.2</b> Владеть: методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов	<b>ИД-11 ОПК-6</b> Осуществляет составление	<b>У13 ОПК-6.11</b> Уметь: определять условия

строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	<b>ИД-12 ОПК-6</b> Производит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>314 ОПК-6.12</b> Знать: термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций <b>У14 ОПК-6.12</b> Уметь: выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
	<b>ИД-13 ОПК-6</b> Осуществляет оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	<b>315 ОПК-6.13</b> Знать: термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания <b>У15 ОПК-6.13</b> Уметь: выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания

### Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Экология	Высшая математика; Химия; Физика; Инженерная и компьютерная графика ; Основы технической механики; Механика жидкости и газа	
ОПК-3	Инженерная геодезия	Инженерная геология; Строительные материалы; Основы технической механики; Механика жидкости и газа	Основы архитектуры и строительных конструкций; Основы электротехники и электроснабжения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции
ОПК-6		Основы технической механики	Основы архитектуры и строительных конструкций; Технологические процессы в строительстве; Основы электротехники и электроснабжения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2	Семестр 3
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	32	16	16
лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
практические занятия (ПЗ)	32	16	16
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>37</b>
подготовка к ЛР / ПЗ	13	-	13
выполнение РГР / курсового проекта (работы)	13	-	12
подготовка к экзамену	13	2	12
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Практические задания, РГР	Практические задания, РГР	Практические задания, РГР
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	экзамен, экзамен	экзамен	экзамен
Контроль	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Статика	8	-	16	13	2	24	63
2	Кинематика	8	-	8	13	2	24	55
3	Динамика	16	-	8	13	1	24	62
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>72</b>	<b>180</b>

**4.1. Содержание лекционных занятий**

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
			Семестр 2	
1.	Статика	Основные понятия и аксиомы статики Плоская система сходящихся сил	1. Основные понятия. Аксиомы статики Связи и силы реакций связей. Принцип освобожденности от связей 2. Геометрический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил Теорема о равновесии трех непараллельных сил в плоскости Разложение силы на две составляющие Аналитический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил Условия и уравнения равновесия системы, сходящихся сил в аналитической форме	8
Теория пар сил на плоскости Произвольная плоская система сил		1. Сложение двух параллельных сил Пара сил и момент пары Момент силы относительно точки Теорема о перемещении пары сил в плоскости Теорема об эквивалентности пар Теорема о моменте пары. Теорема о сложении пар... Теорема о параллельном переносе силы		

			(теорема Пуансо). Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к заданному центру 2.Приведение произвольной плоской системы сил к равнодействующей. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской произвольной системы сил Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил	
		Трение Плоские стержневые сочлененные системы Центр тяжести	1.Трение скольжения. Трение качения 2.Определение усилий в стержнях фермы Определение опорных реакций в сочлененных системах 3.Центр параллельных сил Центр тяжести плоской фигуры Методы нахождения центра тяжести плоских фигур Положение центра тяжести некоторых фигур	
		Система сил в пространстве	1.Проекция силы на оси прямоугольных координат. Сложение сходящихся сил в пространстве и уравнения их равновесия Момент силы относительно точки как вектор. Момент пары сил как вектор . Момент силы относительно оси Момент силы относительно прямоугольных координатных осей в пространстве Приведение произвольной системы сил в пространстве к заданному центру Условия и уравнения равновесия сил, произвольно расположенных в пространстве	
2.	кинематика	Кинематика точки Кинематика твердого тела	1.Введение в кинематику Векторный способ задания движения точки Координатный способ задания движения точки Естественный способ задания движения точки 2.Поступательное движение твердого тела Вращательное движение	8
		Плоско-параллельное движение твердого тела	1.Определение и основное свойство плоскопараллельного движения Задание плоского движения. Уравнения плоского движения 2.Определение скоростей точек плоской фигуры Теорема Жуковского. Мгновенный центр скоростей Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Способы нахождения мгновенного центра скоростей Ускорения точек плоской фигуры	
		Сферическое движение твердого тела	Определение сферического движения. Эйлеровы углы Угловая скорость, угловое ускорение Скорость точки тела, участвующего в сферическом движении Мгновенная ось вращения Скорость и ускорение точки при сферическом движении твердого тела	
		Сложное движение твердого тела	Сложение поступательных движений Сложение вращений вокруг двух параллельных осей Сложение вращений вокруг пересекающихся осей Сложение поступательного и вращательного движений	
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Семестр 3</b>				
3.	динамика	Динамика материальной точки	Основные законы динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения Задачи динамики точки	16

		Основы теории колебаний.	<p>Прямолинейные колебания материальной точки</p> <p>Движение точки под действием восстанавливающей силы. Свободные колебания материальной точки</p> <p>Колебания груза, подвешенного на пружине</p> <p>Движение материальной точки под действием восстанавливающей силы и силы сопротивления</p> <p>Затухающие колебания .Вынужденные колебания</p> <p>Движение материальной точки под действием восстанавливающей и возмущающей сил</p> <p>Биения. Вынужденные колебания Резонанс</p> <p>Вынужденные колебания с учетом силы сопротивления</p>	
		Динамика относительного движения	<p>Основной закон относительного движения материальной точки .Влияние вращения Земли на равновесие тел</p> <p>Влияние вращения Земли на движение тел по ее поверхности</p>	
		Динамика механической системы	<p>Введение в динамику механической системы</p> <p>Геометрия масс. Центр масс Моменты инерции простейших однородных тел Моменты инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Штейнера (Гюйгенса) Теорема о движении центра масс системы</p> <p>Закон сохранения движения центра масс</p>	
		Теоремы об изменении количества движения	<p>Количество движения. Импульс силы</p> <p>Теоремы об изменении количества движения</p> <p>Теорема об изменении главного вектора количеств движения системы материальных точек в приложении к сплошным средам (теорема Эйлера)</p>	
		Кинетический момент	<p>Теоремы об изменении кинетического момента</p> <p>Моменты количества движения относительно центра и оси Теорема об изменении главного момента количеств движения системы (теорема моментов).</p> <p>Закон сохранения главного момента количества движения</p>	
		Работа силы. Мощность	<p>Элементарная работа. Полная работа силы</p> <p>Работа переменной силы на конечном перемещении</p> <p>Мощность. Работа силы тяжести Работа силы упругости Работа силы трения скольжения Работа силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси Работа сил трения качения</p> <p>Работа внутренних сил твердого тела</p>	
		Принцип возможных перемещений	<p>Связи и их классификация. Возможные перемещения</p> <p>Идеальные связи. Принцип возможных перемещений – условие равновесия механической системы</p> <p>Общее уравнение динамики</p>	
			<b>Итого за семестр:</b>	<b>16</b>
			<b>Итого:</b>	<b>32</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				



### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 2</b>				
1.	статика	Плоская система сходящихся сил	Решение задач на равновесие тела под действием плоской системы сходящихся сил геометрическим и аналитическим способом	8
		Плоская система произвольно расположенных сил	Решение задач на равновесие тела под действием плоской системы произвольно расположенных сил	
		Пространственная система сил	Решение задач на равновесие тела под действием пространственной системы сил.	
		Центр тяжести	Решение задач на определение центра тяжести сложного по форме тела	
2.	кинематика	кинематика точки.	Определение скоростей, ускорение точки и радиуса кривизны траектории	8
		Кинематика сложного движения точки.	Решение задач на определение скоростей, ускорения при сложном движении точки	
		Плоскопараллельное движение твердого тела	Решение задач с помощью мгновенного центра скоростей. Построение плана скоростей	
		Исследование кинематики кривошипно-ползунного механизма	Определение скорости и ускорения точек а также угловой скорости и ускорения шатуна кривошипно-ползунного механизма в заданном положении,	
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Семестр 3</b>				
3.	динамика	Основная задача динамики	Решение задач на интегрирование дифференциальных уравнений движения точки	16
		Теорема об изменении кинетической энергии	Решение задач на применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.	
		Принцип возможных перемещений	Решение задач на применение принципа возможных перемещений для определения условий равновесия	
		Метод кинетостатики	Решение задач на применение принципа Даламбера (метода кинетостатики) для определения реакций связей	
		тест	Тестовый опрос по темам раздела	
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 2</b>				

1.	Статика Кинематика Динамика	подготовка к экзамену	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аксиомы статики.</li> <li>2. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей.</li> <li>3. Проекция силы на ось. Сложение сил.</li> <li>4. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах.</li> <li>5. Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары. Распределённая нагрузка.</li> <li>6. Уравнения равновесия плоской системы сил (3 формы).</li> <li>7. Трение скольжения. Трение нити о цилиндрическую поверхность (формула Эйлера).</li> <li>8. Трение качения.</li> <li>9. Равновесие составных конструкций.</li> <li>10. Плоские фермы. Леммы о нулевых стержнях. Расчёт плоских ферм (метод вырезания узлов и метод сечений).</li> <li>11. Момент силы относительно центра (как вектор) и относительно оси.</li> <li>12. Момент пары (как вектор). Теорема о сложении пар. Теорема об эквивалентности пар, вытекающие свойства пары.</li> <li>13. Теорема Пуансо о параллельном переносе силы. Теорема о приведении системы сил к центру.</li> <li>14. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно центра и оси.</li> </ol> <p>И др.</p>	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Семестр 3</b>				
2.	Статика Кинематика Динамика	подготовка к ЛР / ПЗ	Подготовка к практическому занятию по темам раздела	13
		выполнение РГР	Решение задач по темам раздела	12
		подготовка к экзамену	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы динамики. Системы единиц.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.</li> <li>3. Две задачи динамики.</li> <li>4. Движение точки по заданной неподвижной кривой.</li> <li>5. Математический маятник.</li> <li>6. Относительное движение точки.</li> <li>7. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.</li> <li>8. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Следствия.</li> <li>9. Работа силы. Мощность.</li> <li>10. Работа силы тяжести, трения, упругости.</li> <li>11. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.</li> <li>12. Система материальных точек (определение, классификация сил, масса, центр масс).</li> <li>13. Дифференциальные уравнения движения механической системы.</li> <li>14. Теорема о движении центра масс. Следствия.</li> <li>15. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия.</li> </ol> <p>И др.</p>	12
<b>Итого за семестр:</b>				<b>37</b>
<b>Итого:</b>				<b>39</b>

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан,

осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

## **2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## **3. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **4. Методические указания по выполнению РГР**

Текстовая часть курсового проекта содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- теоретическую часть;
- практическую часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Введение должно включать в себя актуальность темы, цель и задачи, предмет, объект, методологический арсенал курсового проекта.

В «Теоретической части» курсового проекта должны быть представлены суждения студента, основанные на изучении научной литературы (монографии, научные сборники, журналы) и источников (мемуары, периодическая печать исследуемых хронологических рамок, опубликованные и неопубликованные документы, статистические данные, патенты, материалы государственных и личных архивов. На основе краткого литературного обзора необходимо сформулировать теоретический подход к решению поставленных во введении задач. Изложение теоретических положений и методик не должно вестись в отрыве от предмета исследования и поставленных перед ним задач. Это означает, что в данном разделе студент обосновывает применимость рассматриваемых моделей и методик к соответствующему

экономическому субъекту и классифицирует избираемое направление совершенствования деятельности предприятия с позиций теории экономики предприятия. Излагая суть применяемых методик, используя формулы и цитируя различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки на первоисточники. Общий объем раздела – 10-15 страниц.

«Практическая часть» курсового проекта должна носить аналитический исследовательский характер, предполагающий конкретизацию предмета и задач исследования. Данная часть должна содержать организационно-экономическую характеристику объекта исследования. По результатам анализа предмета исследования уясняются необходимость и суть изменений в экономике предприятия, методика разработки и осуществления которых, доведенные до обоснованных конструктивных предложений, и составят последующие разделы курсового проекта. Выводы из анализа должны быть доказаны путем сбора, группировки и сортировки данных о рабочих процессах и представления их в виде таблиц, графиков и диаграмм по объективным и представительным показателям.

Далее, используя данные и результаты анализа среды организации, на основе избранных (созданных) методик формулируется основное содержание экономики предприятия, и обосновываются предложения по повышению её эффективности. Для последующего обоснования конструктивных предложений проекта необходимо выбрать систему показателей, обосновать критериальные значения и построить модель оценки эффективности экономики предприятия (организации). Общий объем раздела – 20-25 страниц.

В заключении подводятся итоги рассмотрения темы. Приветствуется определение автором перспективных направлений изучения проблемы.

Минимум использованной литературы составляет 25 - 30 библиографических единиц (в списке использованной литературы должны присутствовать разные источники, т.е. он не должен состоять только из одних книг или только из одних статей).

Библиографический список выполняется в порядке упоминания литературных источников. Для поиска литературы используются соответствующие тематические каталоги в библиотеках. Следует обратить внимание на источники, на которые делают ссылки авторы книг и статей. Это позволит расширить поиск. В качестве дополнительного информационного источника возможно использование Интернет-ресурсов, но только с указанием на адрес портала государственного или образовательного статуса, содержащего апробированные научные источники.

Правила оформления курсового проекта.

При оформлении текста проекта следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название ведомства, университета, факультета, кафедра, тема курсового проекта, фамилии автора и преподавателя, место и год написания.

На следующей странице, помещается оглавление с точным названием каждой главы (смысловой части) и указанием начальных страниц.

Общий объем курсового проекта не должен превышать 30 -40 страниц (без приложений) для печатного варианта. Текст печатается на листе формата А4. Абзац должен равняться четырем знакам (1,0 см). Поля страницы: левое – 2,5 см, правое - 1,0 см, нижнее - 2 см, верхнее 2 см. Текст печатается через 1,0 интервал в текстовом редакторе Microsoft Word; шрифт Arial, размер шрифта - 12 пт.

Каждая структурная часть курсового проекта (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой (структурной частью) и следующим за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала. Каждое приложение также помещается на новой странице.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Страницы курсового проекта нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу в середине листа. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию).

В тексте инициалы авторов указываются перед фамилиями.

Цитаты (даются в кавычках), цифры и факты, приведенные в тексте, должны сопровождаться указаниями источников. Образец: «Концепция – это совокупность основных идей, определенная трактовка, основная точка зрения на какое-либо явление или совокупность явлений» [2, 13], где 2 – номер книги из библиографического списка, а 13 - страница, на которой эта часть текста расположена.

Если необходимо указать несколько источников, то разделение осуществлять знаком «;»: [1, 75; 3, 195]

При цитировании текста с опусканием одного или нескольких слов или предложений (без ущерба для контекста) вместо изъятых слов ставится многоточие. Библиография оформляется в алфавитном порядке в соответствии со стандартами.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон.	Литература	
			учебная	для самост. работы

		ресурс (ЭР)		
1.	Вронская, Е.С. Теоретическая механика (статика) : учебное пособие / Е. С. Вронская, Г. В. Павлов, Е. Н. Элекина; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет.- Самара, 2016.- 140 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4909">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4909</a>	ЭР	+	
2.	Теоретическая механика : методические указания по решению задач и контрольные задания для студентов-заочников / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Сопротивление материалов и строительная механика; сост.: Е. С. Вронская, Г. А. Игнатов ; ред. Ю. Э. Сеницкий.- Самара, 2006.- 72 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4894">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4894</a>	ЭР		+
3.	Теоретическая механика. Часть 1. (Статика и кинематика) : задания и методические указания для расчетно-графических работ / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Сопротивление материалов и строительная механика; сост. Е. С. Вронская [и др.] ; ред. Ю. Э. Сеницкий.- Самара, 2007.- 36 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4891">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4891</a> Источник: Электронная библиотека СамГТУ (ЭБС Политех)	ЭР		+
4.	Теоретическая механика Часть 2: (Динамика) : методические указания по решению задач статики с анализом типовых ошибок / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Сопротивление материалов и строительная механика; сост. Е. С. Вронская [и др.] ; ред. Ю. Э. Сеницкий.- Самара, 2005.- 37 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4885">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4885</a>	ЭР		+
5.	Вронская, Е.С. Техническая механика : учебное пособие / Е. С. Вронская, А. К. Синельник; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Сопротивление материалов и строительная механика.- Самара, 2010.- 344 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?">https://elib.samgtu.ru/getinfo?</a>	ЭР	+	
6.	Теоретическая механика. Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы : метод. указания к расчётно-графической работе / Самар.гос.техн.ун-т; ред. Я. М. Клебанов ; сост. В. С. Бородин.- Самара, 2009.- 10 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 298">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 298</a>	ЭР		+
7.	Теоретическая механика : тестовые задания / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Е. К. Козырева.- Самара, 2017.- 120 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2969">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2969</a>	ЭР		+
8.	Статика, кинематика и динамика механических систем : учеб.-метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост.: Л. Б. Черняховская, Е. К. Козырева.- Самара, 2010.- 72 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 656">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 656</a>	ЭР	+	
9.	Черняховская, Л.Б. Теоретическая механика : учеб. пособие / Л. Б. Черняховская; Самар.гос.техн.ун-т, Механика.- Самара, 2015.- 304 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2623">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2623</a>	ЭР	+	

*Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](https://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.*

#### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

## Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер <a href="https://browser.yandex.com">https://browser.yandex.com</a>	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack <a href="https://codecguide.com">https://codecguide.com</a>	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

### 10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.О.03.01 «Теоретическая механика»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<b>08.03.01 Строительство</b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b>Водоснабжение и водоотведение</b>
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2021</b>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Строительство</b>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>Строительство</b>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<b>180 / 5</b>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<b>экзамен, экзамен</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ИД-4 ОПК-1</b> Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	<b>У4 ОПК-1.4</b> Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
		<b>ИД-6 ОПК-1</b> Выполняет решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<b>В6 ОПК-1.6</b> Владеть: методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<b>ИД-1 ОПК-3</b> Выполняет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>З1 ОПК-3.1</b> Знать: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности <b>У1 ОПК-3.1</b> Уметь: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		<b>ИД-2 ОПК-3</b> Производит выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>В1 ОПК-3.1</b> Владеть: Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии <b>З2 ОПК-3.2</b> Знать: методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>У2 ОПК-3.2</b> Уметь: Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>В2 ОПК-3.2</b> Владеть: методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен участвовать в	<b>ИД-11 ОПК-6</b>	<b>У13 ОПК-6.11</b>



	проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Осуществляет составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Уметь: определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
		<b>ИД-12 ОПК-6</b> Производит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>314 ОПК-6.12</b> Знать: термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций <b>У14 ОПК-6.12</b> Уметь: выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
		<b>ИД-13 ОПК-6</b> Осуществляет оценку устойчивости и деформируемости оснований здания	<b>315 ОПК-6.13</b> Знать: термин и понятие «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания <b>У15 ОПК-6.13</b> Уметь: выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания

### Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Промежуточная аттестация
	Статика	Кинематика	динамика	
	Практические задания			экзамен
ИД-4 ОПК-1	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4
ИД-6 ОПК-1	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6
ИД-1 ОПК-3	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1
	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1
	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1
ИД-2 ОПК-3	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2
	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2
	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2
ИД-11 ОПК-6	У13 ОПК-6.11	У13 ОПК-6.11	У13 ОПК-6.11	У13 ОПК-6.11
ИД-12 ОПК-6	314 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12
	У14 ОПК-6.12	У14 ОПК-6.12	У14 ОПК-6.12	У14 ОПК-6.12
ИД-13 ОПК-6	315 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13
	У15 ОПК-6.13	У15 ОПК-6.13	У15 ОПК-6.13	У15 ОПК-6.13

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

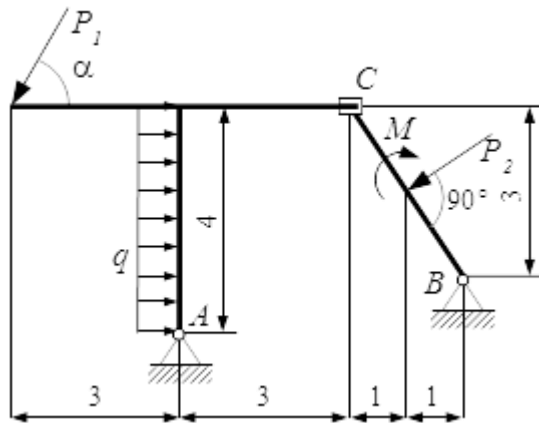
#### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

##### Примерные задания по выполнению практических работ Определение реакций опор составных конструкций

Для составной конструкции, изображенной на рисунке, определить реакции опор в шарнирах А и В, а также реакции в скользящей заделке С. Расстояния указаны в метрах.

Дано:

$$P_1 = 5 \text{ кН}; \quad P_2 = 7 \text{ кН}; \quad M = 22 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad q = 2 \text{ кН/м}; \quad \alpha = 60^\circ$$



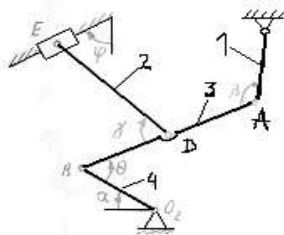
### Кинематический анализ плоского механизма

Плоский механизм состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна E. Стержни между собой, с ползунами и неподвижными опорами соединены с помощью цилиндрических шарниров. Точка D расположена в середине стержня AB. Длины стержней равны, соответственно  $l_1 = 0,4$  м;  $l_2 = 1,2$  м;  $l_3 = 1,6$  м;  $l_4 = 0,6$  м.

Взаимное расположение элементов механизма в конкретном варианте задачи определяется углами  $\alpha, \beta, \gamma, \varphi, \vartheta$ . Стержень 1 (стержень  $O_1A$ ) вращается вокруг неподвижной точки  $O_1$  против хода часовой стрелки с постоянной угловой скоростью  $\omega_1$ .

Для заданного положения механизма необходимо определить:

- линейные скорости  $V_A, V_B, V_D$  и  $V_E$  точек A, B, D, E;
- угловые скорости  $\omega_2, \omega_3$  и  $\omega_4$  звеньев 2, 3 и 4;
- линейное ускорение  $a_B$  точки B;
- угловое ускорение  $\epsilon_{AB}$  звена AB;
- положения мгновенных центров скоростей  $C_2$  и  $C_3$  звеньев 2 и 3 механизма.



### Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы

Механизм движется из состояния покоя. Определить скорость тела 1 после его перемещения на расстояние  $S=0,5$  м.

Дано: массы тел  $m_1=10$  кг,  $m_2=30$  кг,  $m_3=15$  кг,  $m_4=20$  кг, радиусы колёс  $r_2=0,2$  м,  $R_2=0,4$  м,  $r_3=0,25$  м,  $r_4=0,25$  м, радиус инерции тела 2  $\rho_2=0,25$  м, сила  $F=100$  Н,  $M_{вр}=20$  м.

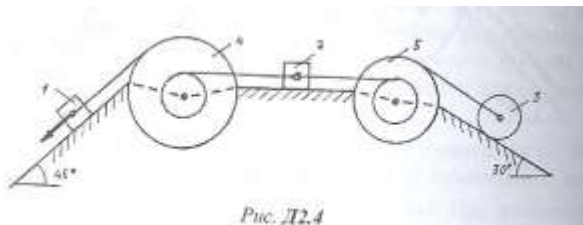


Рис. Д2.4

### Примерное задание для выполнения расчетно-графической работы

Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием переменных сил.

На вертикальном участке АВ трубы на груз массой  $m$  действует сила тяжести и сила сопротивления  $R$ ; расстояние от точки А, где  $V = V_0$ , до точки В равно  $l$ . На наклонном участке ВС на груз действует сила тяжести и переменная сила  $F = F(t)$ , заданная в ньютонах.

Дано:  $m = 2$  кг,  $R = \mu v^2$ , где  $\mu = 0,4$  кг/м,  $V_0 = 5$  м/с,  $l = 2,5$  м,  $F_x = 16 \sin(4t)$ .

Определить:  $x = f(t)$  – закон движения груза на участке ВС.

**Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.**

Механическая система состоит из сплошного однородного цилиндрического катка 1, подвижного блока 2, ступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней  $R_3$  и  $r_3$  и радиусом инерции относительно оси вращения  $\rho_3$ ; блока 4 и груза 5 (коэффициент трения груза о плоскость равен  $f$ ). Тела системы соединены нитями, намотанными на шкив 3. К центру  $E$  блока 2 прикреплена пружина с коэффициентом жесткости  $c$ ; ее начальная деформация равна нулю.

Система приходит в движение из состояния покоя под действием силы  $F = f(s)$ , зависящей от перемещений  $s$  точки ее приложения. На шкив 3 при движении действует постоянный момент  $M$  сил сопротивления.

Дано:  $m_1 = 8$  кг,  $m_2 = 2$  кг,  $m_3 = 4$  кг,  $m_4 = 0$ ,  $m_5 = 10$  кг,  $R_3 = 0,3$  м,  $r_3 = 0,1$  м,  $\rho_3 = 0,2$  м,  $f = 0,1$ ,  $c = 240 \frac{H}{M}$ ,  $M = 0,6 H \cdot m$ ,  $F = 20(3 + 2s)H$ ,  $s_1 = 0,2$  м. Определить:  $\omega_3$  в тот момент времени, когда  $s = s_1$ .

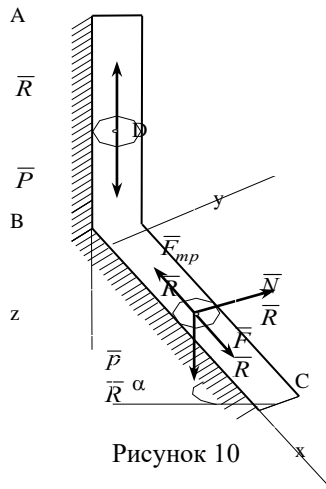
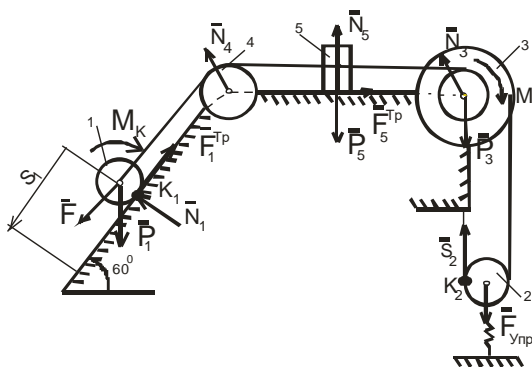
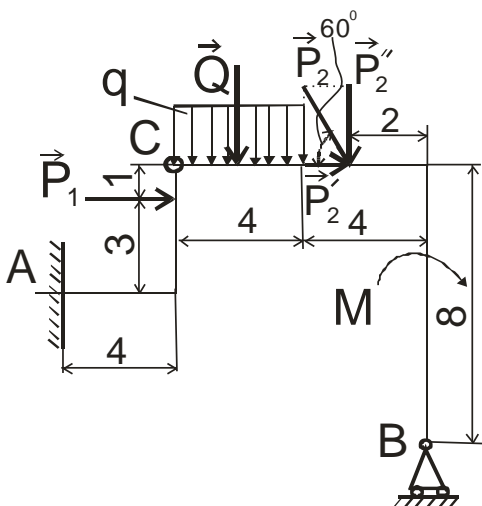


Рисунок 10



**Применение принципа возможных перемещений к определению реакций опор составной конструкции**

Пользуясь принципом возможных перемещений, определить реакции составной рамы, изображенной вместе с заданной нагрузкой на рисунке 10, если  $P_1 = 10$  кН,  $q = 5$  кН/м,  $P_2 = 80$  кН и  $|M| = 200$  кН·м



## 2.2. Формы промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену во 2-м семестре

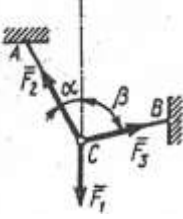
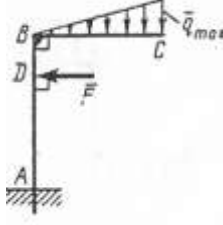
15. Аксиомы статики.
16. Связи и их реакции. Принцип освобожденности от связей.
17. Проекция силы на ось. Сложение сил.
18. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах.
19. Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары. Распределённая нагрузка.
20. Уравнения равновесия плоской системы сил (3 формы).
21. Трение скольжения. Трение нити о цилиндрическую поверхность (формула Эйлера).
22. Трение качения.
23. Равновесие составных конструкций.
24. Плоские фермы. Леммы о нулевых стержнях. Расчёт плоских ферм (метод вырезания узлов и метод сечений).
25. Момент силы относительно центра (как вектор) и относительно оси.
26. Момент пары (как вектор). Теорема о сложении пар. Теорема об эквивалентности пар, вытекающие свойства пары.
27. Теорема Пуансо о параллельном переносе силы. Теорема о приведении системы сил к центру.
28. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно центра и оси.
29. Аналитические формулы для момента силы относительно осей.
30. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил.
31. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Случай параллельных сил.
32. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
33. Центральная ось системы сил.
34. Аналитические условия приведения системы сил к равнодействующей.
35. Центр тяжести твёрдого тела. Координаты центра тяжести для объёмных тел.
36. Координаты центра тяжести линии. Центр тяжести дуги окружности.
37. Координаты центра тяжести плоской фигуры. Центр тяжести треугольника, сектора круга.
38. Методы нахождения центра тяжести твёрдых тел. Статический момент площади плоской фигуры.
39. Способы задания движения точки.
40. Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания её движения.
41. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания её движения.
42. Частные случаи движения точки.
43. Поступательное движение твёрдого тела, его свойства.
44. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращения твёрдого тела.
45. Скорости и ускорения точек вращающегося твёрдого тела (скалярная и векторная формы).
46. Передаточные механизмы.
47. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.
48. Теорема о сложении скоростей при плоском движении твёрдого тела. Следствие (теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела).
49. Мгновенный центр скоростей, его существование и единственность. Частные случаи определения мцс.
50. Теорема о сложении ускорений при плоском движении твёрдого тела.
51. Мгновенный центр ускорений, его определение по известным  $\vec{a}_A, \omega, \varepsilon$ .
52. Мгновенный центр ускорений, его определение по известным  $\vec{a}_A, \vec{a}_B$ .
53. Сферическое движение твёрдого тела.
54. Скорости точек тела при сферическом движении.
55. Теорема Ривальса.
56. Движение свободного твёрдого тела.
57. Сложное движение точки. Относительная и абсолютная производные от вектора.
58. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
59. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса). Правило Жуковского определения направления ускорения Кориолиса.
60. Сложение вращений вокруг параллельных осей.
61. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
62. Сложение поступательного и вращательного движений.

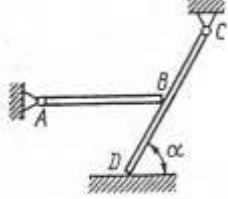
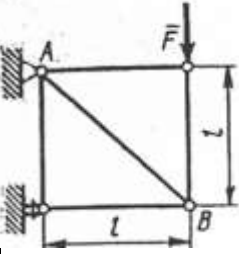
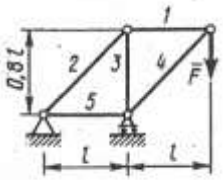
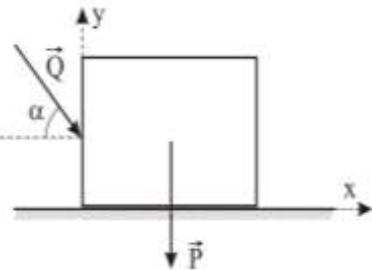
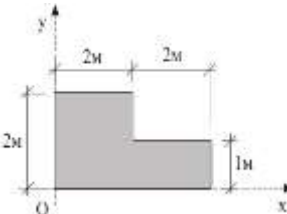
### Вопросы для подготовки к экзамену в 3-м семестре

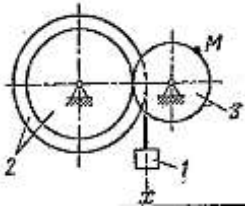
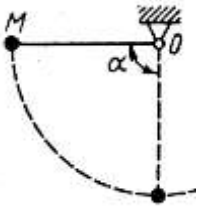
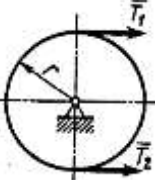
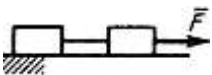
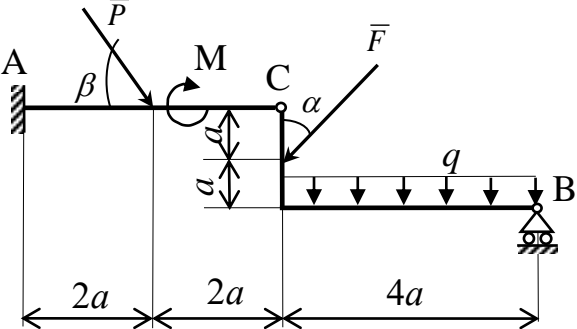
16. Законы динамики. Системы единиц.
17. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.
18. Две задачи динамики.
19. Движение точки по заданной неподвижной кривой.
20. Математический маятник.
21. Относительное движение точки.

22. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.
23. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Следствия.
24. Работа силы. Мощность.
25. Работа силы тяжести, трения, упругости.
26. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
27. Система материальных точек (определение, классификация сил, масса, центр масс).
28. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
29. Теорема о движении центра масс. Следствия.
30. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия.
31. Моменты инерции твёрдого тела. Примеры.
32. Теорема о моменте инерции твёрдого тела относительно параллельных осей.
33. Кинетический момент системы. Теорема об изменении кинетического момента. Следствия.
34. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
35. Физический маятник.
36. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твёрдого тела.
37. Работа вращающего момента. Соппротивление при вращении.
38. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
39. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
40. Принцип Даламбера для точки.
41. Принцип Даламбера для механической системы.
42. Главный вектор и главный момент сил инерции.
43. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося твёрдого тела.
44. Принцип возможных перемещений.
45. Общее уравнение динамики.
46. Обобщённые координаты, скорости, силы (и в случае потенциальных активных сил). Уравнения равновесия системы в обобщённых координатах.
47. Уравнения Лагранжа.
48. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных активных сил.
49. Свободные колебания точки.
50. Затухающие колебания точки.
51. Вынужденные колебания точки.
52. Явление резонанса при вынужденных колебаниях точки.
53. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы.
54. Малые затухающие колебания системы с одной степенью свободы.
55. Малые вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.
56. Прямой удар о неподвижную преграду.
57. Прямой центральный удар двух тел (удар шаров).
58. Потеря кинетической энергии при неупругом ударе двух тел.
59. Удар по вращающемуся телу.

### Примерные варианты экзаменационных задач

<p>Равновесие плоской системы сходящихся сил</p>	 <p>Определить модуль силы <math>F_3</math> натяжения троса <math>BC</math>, если известно, что натяжение троса <math>AC</math> равно <math>F_2 = 15</math> Н. В положении равновесия углы <math>\alpha = 30^\circ</math> и <math>\beta = 75^\circ</math>.</p>
<p>Равновесие произвольной плоской системы сил</p>	 <p>Определить модуль силы <math>\bar{F}</math>, при которой момент в заделке <math>A</math> равен <math>300</math> Н·м, если интенсивность распределенной нагрузки <math>q_{\max} = 400</math> Н/м, размеры <math>AB = 3</math> м, <math>BD = 1</math> м, <math>BC = 2,4</math> м.</p>

<p>Равновесие сил, приложенных к составной конструкции</p>	 <p>Однородная горизонтальная балка <math>AB</math>, вес которой <math>3 \text{ кН}</math>, в точке <math>B</math> свободно опирается на балку <math>CD</math>. Определить в <math>\text{кН}</math> силу воздействия балки <math>CD</math> на основание в точке <math>D</math>, если расстояние <math>BD = BC</math>, угол <math>\alpha = 60^\circ</math>. Весом балки <math>CD</math> пренебречь.</p>
<p>Расчет плоских ферм</p>	<p>(метод вырезания узлов)</p>  <p>Определить усилие в стержне <math>AB</math>. Сила <math>F = 600 \text{ Н}</math>.</p> <p>(метод сквозных сечений)</p>  <p>Определить усилие в стержне <math>3</math>. Сила <math>F = 540 \text{ Н}</math>.</p>
<p>Равновесие с учетом силы трения</p>	<p>Дано: <math>P = 10 \text{ кН}</math>; <math>Q = 4 \text{ кН}</math>; <math>\alpha = 30^\circ</math>; коэффициент трения <math>f = 0.2</math>. Будет ли тело находиться в равновесии? Сила трения равна...</p> 
<p>Определение координат центра тяжести плоских фигур</p>	<p>Координата <math>x_c</math> центра тяжести однородной пластины равна...</p> 
<p>Кинематика точки</p>	<p>По заданным уравнениям движения  <math>x = 4 \cos(\pi/3) + 2 \text{ см}</math>; <math>y = 4 \sin(\pi/3) \text{ см}</math>  определить траекторию движения и найти в момент времени <math>t=1 \text{ с}</math> скорость, ускорение и радиус кривизны траектории движения точки.</p>

<p>Передаточные механизмы</p>	<p>При заданном уравнении движения груза 1 <math>x = 10 + 100t^2</math> см определить при <math>t=2</math> с скорость и ускорение точки <math>M</math>. <math>R_2 = 60</math> см, <math>r_2 = 45</math> см, <math>r_3 = 36</math> см.</p> 
<p>1-я и 2-я задачи динамики</p>	<p>Материальная точка массой <math>m = 25</math> кг начала движение из состояния покоя по горизонтальной прямой под действием силы <math>F = 20t</math> Н, которая направлена по той же прямой. Определить путь, пройденный точкой за 4 с.</p> <p>Материальная точка движется по криволинейной траектории под действием силы, тангенциальная составляющая которой <math>F_t = 0,2t^2</math>, а нормальная составляющая <math>F_n = 8</math> Н. Определить массу точки, если в момент времени <math>t = 10</math> с её ускорение <math>a = 0,7</math> м/с<sup>2</sup>.</p>
<p>Теоремы динамики точки</p>	<p>Материальная точка движется вертикально вверх под действием только силы тяжести. Определить, через какое время эта точка достигнет максимальной высоты, если её начальная скорость <math>v_0 = 9,81</math> м/с.</p> <p>Материальная точка <math>M</math> массой <math>m</math> подвешена на нити длиной <math>OM = 0,4</math> м, отведена на угол <math>\alpha = 90^\circ</math> и отпущена без начальной скорости. Определить скорость точки в нижнем положении.</p> 
<p>Дифференциальное уравнение вращения твердого тела</p>	<p>Определить угловое ускорение диска массой <math>m = 50</math> кг, радиуса <math>r = 0,3</math> м, если натяжение ведущей и ведомой ветвей ремня соответственно равны <math>T_1 = 2T_2 = 100</math> Н. Радиус инерции диска относительно оси вращения <math>i_z = 0,2</math> м.</p> 
<p>Принцип Даламбера</p>	<p>Два одинаковых тела массой 1 кг каждый соединены между собой нитью и движутся по горизонтальной плоскости под действием силы <math>F = 40</math> Н. Коэффициент трения скольжения <math>f = 0,1</math>. Определить натяжение нити.</p> 
<p>Принцип возможных перемещений</p>	<p><math>a=5</math> м, <math>\alpha=30^\circ</math>, <math>\beta=45^\circ</math>,  <math>F=45</math> кН, <math>P=30</math> кН,  <math>M=35</math> кН·м,  <math>q=4</math> кН/м.  <math>M_A - ?</math></p> 



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

По дисциплине (модулю): «Теоретическая механика»  
Направление 08.03.01 «Инженерные технологии»

1. Теорема о сложении двух пар сил в одной плоскости.
2. Закон свободного движения твердого тела. Поступательное, вращательное, плоское и сферическое движение тела как частные случаи свободного движения.
3. Задача по разделу «Статика»
4. Задача по разделу «Кинематика»

**Составил:**

Ст.преп. \_\_\_\_\_ О.Н.Ченцова

*(подпись)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

**Утверждаю:**

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ А.А.Цынаева

*(подпись)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

**3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

*Таблица 5*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	РГР	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

**3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)**

**Критерии оценки и шкала оценивания РГР**

*Таблица 6*

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(36-50) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(26-35) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных	(16-25) баллов



	РПД учебных заданий	
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	(0-15) баллов

### Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(36-50) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(26-35) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(16-25) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-15) баллов

### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	РГР	0-50 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-50 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим

погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 10

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.03.01 «Теоретическая механика»**

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Водоснабжение и водоотведение»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.03.01 «Теоретическая механика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2021
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, экзамен

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
2	72 / 2	16	-	16	2	2	36	экзамен
3	108 / 3	16	-	16	3	37	36	экзамен
Итого	180 / 5	32	-	32	5	39	72	экзамен, экзамен

<b>Универсальные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
ИД-4 ОПК-1	Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
ИД-6 ОПК-1	Выполняет решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ИД-1 ОПК-3	Выполняет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
ИД-2 ОПК-3	Производит выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
ИД-11 ОПК-6	Осуществляет составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
ИД-12 ОПК-6	Производит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ИД-13 ОПК-6	Осуществляет оценку устойчивости и деформируемости оснований здания
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретической механикой.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме задач для решения на практических занятиях и промежуточный контроль в форме: экзамен.