



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

25.05.2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Белебей 2023 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)

М.А. Кальмова  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)



А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

заведующий кафедрой  
(степень, ученое звание, подпись)



Цынаева А.А.  
(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 .....	6
4.3. Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	6
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) .....	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	10
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
не предусмотрены учебным планом				

**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>В1 ОПК-3.1</b> Владеть: Методикой описания 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>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 строительства и жилищно-	<b>ИД-11 ОПК-6</b> Осуществляет составление	<b>У13 ОПК-6.11</b> Уметь: определять условия

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

**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 / часов в электронной форме	Семестр 3/ часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>20/12</b>	<b>20/12</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	10/8	10/8
лабораторные работы (ЛР)	0/0	0/0
практические занятия (ПЗ)	10/4	10/4
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>119</b>	<b>119</b>
подготовка к ПЗ	59	59
подготовка к экзамену	60	60
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Практические занятия	Практические занятия
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	экзамен, контрольная работа	экзамен, контрольная работа
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>5</b>	<b>5</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						Всего часов/ часов в электронной форме
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	
1	Статика твердого тела	6/4	-	-	17	-	5	28/4
2	Кинематика точки	-	-	-	17	-	5	22
3	Кинематика твердого тела	4/4	-	-	17	1	5	27/4
4	Динамика точки	-	-	-	17	1	5	23
5	Динамика твердого тела и механической системы	-	-	6/2	17	1	5	29/2
6	Принципы механики	-	-	2/2	17	1	5	25/2
7	Удар.	-	-	2/0	17	1	6	26/0
<b>Итого:</b>		<b>10/8</b>	<b>0</b>	<b>10/4</b>	<b>119</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>180/12</b>

**4.1. Содержание лекционных занятий**

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов/ часов в электронной форме
<b>Семестр 3</b>				
1	Статика твердого тела	Введение. Сходящаяся система сил. Момент силы относительно центра и оси.	Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Связи и силы реакции связей. Проекция силы на ось и на плоскость. Условия равновесия. Примеры. Равновесие составной конструкции. Момент силы относительно центра и оси. Сложение параллельных и антипараллельных сил. Пара сил. Свойства пар. Условия равновесия пар. Лемма о параллельном переносе силы.	6/4
2	Кинематика твердого тела	Основные движения твердого тела. Вращательное движение вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела.	Поступательное движение. Задание движения, основные кинематические параметры, распределение скоростей и ускорений точек. Вращательное движение вокруг неподвижной оси. Задание движения. Распределение скоростей и ускорений точек тела.	4/4

<b>Итого за семестр:</b>	<b>10/8</b>
<b>Итого:</b>	<b>10/8</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/ часов в электронной форме
<b>Семестр 3</b>				
1	Динамика твердого тела и механической системы	Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении кинетической энергии	Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении кинетической энергии	6/2
2	Принципы механики	Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера. Общая теорема динамики.	Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера. Общая теорема динамики	2/2
3	Удар.	Удар	Свободное движение твердого тела. Удар	2/0
<b>Итого за семестр:</b>				<b>10/4</b>
<b>Итого:</b>				<b>10/4</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 3</b>				
1	Динамика твердого тела и механической системы Принципы механики Удар.	подготовка к ПЗ	Общие теоремы динамики системы. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера. Общая теорема динамики Удар.	59
2	Статика твердого тела Кинематика точки Кинематика твердого тела Динамика точки Динамика твердого тела и механической системы Принципы механики Удар.	подготовка к экзамену	1. Основные понятия динамики: инертная масса, материальная точка. Закон инерции Галилея – Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Первая и вторая основная задача динамики. 2. Прямолинейное движение материальной точки. Интегрирование уравнений движения при постоянной силе. Начальные условия. 3. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс и элементарное количество движения. Теорема об изменении количества движения в дифференцированной и конечной форме. Следствия из теоремы. 4. Момент количества движения материальной точки относительно центра (точки). Момент количества движения относительно оси. Связь между ними. Теорема об изменении момента количества движения. 5. Элементарная работа сил и виды ее записи. Работа силы на конечном перемещении как криволинейный интеграл. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. 6. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и конечной форме.	30 30

			<p>7. Понятие о материальной системе. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Центр масс материальной системы. Теорема о движении центра масс и следствия из нее.</p> <p>8. Теорема об изменении количества движения материальной системы. Закон сохранения количества движения. Приложение теоремы об изменении количества движения к сплошным средам, теорема Эйлера.</p> <p>9. Понятие о массовых моментах инерции материальной системы и твердого тела. Полярные осевые и центробежные моменты инерции. Главные и центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.</p> <p>10. Кинетическая энергия материальной системы и твердого тела. Кинетическая энергия при вращательном и поступательном движении твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы и твердого тела. Закон сохранения полной механической энергии. И др.</p> <p>11. Работа внешних и внутренних сил механической системы. Работа внутренних сил твердого тела и других неизменяемых систем. Работа консервативных сил (в т.ч. сил тяжести). Работа сил, приложенных к вращающемуся твердому телу.</p> <p>12. Идеальные связи. Виртуальная работа. Принципы виртуальных или возможных перемещений (принцип Лагранжа) и его применение в статике.</p> <p>13. Дифференциальное уравнение линейных перемещений материальной точки при действии восстанавливающей силы – уравнение свободных колебаний. Его решение. Траектория и график движения. Амплитуда, фаза. Период и частота колебаний.</p> <p>14. Второй закон Ньютона и принцип освобожденности. Несвободное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения движения в координатной и естественной форме. Начальные условия. Пример: математический маятник.</p> <p>15. Понятие о силовом поле. Центральное силовое поле. Движение точки под действием сил центрального силового поля. Секторная скорость. Закон площадей.</p> <p>16. Консервативное или потенциальное силовое поле. Потенциальная функция, потенциальная энергия. Элементарная работа сил потенциального поля как полный дифференциал. Независимость работы сил потенциального поля от траектории движения.</p> <p>17. Закон сохранения полной механической энергии при движении материальной точки под действием консервативного поля. Работа с учетом сил сопротивления. Диссипация энергии.</p> <p>18. Момент количества движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Пример: определение закона вращения при действии постоянного момента.</p> <p>19. Момент количества движения (кинетический момент) материальной системы и твердого тела относительно точки и оси. Теорема об изменении момента количества движения.</p> <p>20. Момент количества движения в сложном движении материальной системы и твердого тела как сумма момента количества движения центра масс. Пример: качение колеса без скольжения, определение кинетического момента относительно М.Ц.С.</p> <p>21. Кинетическая энергия материальной системы и твердого тела при сложном движении. Теорема Кенига. Кинетическая энергия при плоском движении.</p> <p>22. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для</p>	
--	--	--	---	--



			<p>материальной точки, механической системы и твердого тела. Главный вектор и главный момент сил инерции материальной системы и твердого тела.</p> <p>23. Определение динамических реакций, вращающихся твердого тела методом кинестатики. Условия их отсутствия.</p> <p>24. Дифференциальные уравнения плоского и поступательного движения твердого тела.</p> <p>25. Связи. Уравнения связей. Классификация связей. Виртуальные или возможные перемещения. Виртуальная работа. Принцип виртуальных перемещений и его применение.</p> <p>26. Связи и число степеней свободы механической системы. Обобщение координаты. Виртуальная работа в обобщенных координатах. Обобщенные силы. Условия равновесия в обобщенных координатах.</p> <p>27. Приложение принципа виртуальных перемещений к движущейся материальной системе. Общее уравнение динамики. Примеры его применения к решению задач.</p> <p>28. Уравнение Лагранжа второго рода (вывод).</p> <p>29. Устойчивость равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле (без доказательства). Дифференциальные уравнения движения системы с одной степенью свободы около состояния устойчивого равновесия. И др.</p>	
			<b>Итого за семестр:</b>	<b>119</b>
			<b>Итого:</b>	<b>119</b>

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

### **Методические указания при работе на лекции**

До лекции обучающийся 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.

### **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 обучающихся 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.

### **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.

### Методические указания при написании контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.

### 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. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Теоретическая механика. Кинематика: учебно-методическое пособие / Александрова Г.Г., Московская государственная академия водного транспорта: 2010.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  46331">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  46331</a>	ЭР		+
2.	Теоретическая механика: учебное пособие / Кульгина Л.М., Закинян А.Р., Смерек Ю.Л., Северо-Кавказский федеральный университет: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  62871">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  62871</a>	ЭР		+
3.	Теоретическая механика. Раздел «Динамика». Динамика материальной точки, общие теоремы динамики, удар: учебное пособие / Шнеерсон Е.З., Российский государственный гидрометеорологический университет: 2001.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  14916">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  14916</a>	ЭР		+
4.	Шинкин В.Н. Теоретическая механика; Издательский Дом МИСиС, 2011.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  56205">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  56205</a>	ЭР	+	
5.	Теоретическая механика (динамика): учебное пособие / Антонов В.И., Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ: 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  23747">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  23747</a>	ЭР		+
6.	Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2000.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  13347">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  13347</a>	ЭР		+
7.	Теоретическая механика. Конспект лекций: учебное пособие / Красюк А.М., Новосибирский государственный технический университет: 2009.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  45438">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  45438</a>	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://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.	Пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	Пакет офисных программ Microsoft Office	лицензионное	Microsoft	иностранное
3.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
4.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
5.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
6.	Компас-3D	лицензионное	АСКОН	отечественное
7.	Операционная система Microsoft Windows	лицензионное	Microsoft	иностранное
8.	Операционная система семейства Unix	свободно распространяемое	The Linux Foundation	иностранное
9.	Яндекс.Браузер	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
10.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	Igor Pavlov	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); компьютерные классы (ауд. 6, 15).

## 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»**

Код и направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>180 / 5</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, контрольная работа</u>

**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
не предусмотрены учебным планом				

**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>В1 ОПК-3.1</b> Владеть: Методикой описания 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>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	<b>ИД-11 ОПК-6</b>	<b>У13 ОПК-6.11</b>



	3.2			3.2		3.2	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	У13 ОПК-6.11	У13 ОПК-6.11	У13 ОПК-6.11	У13 ОПК-6.11
ИД-12 ОПК-6	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12	314 ОПК-6.12 У14 ОПК-6.12
ИД-13 ОПК-6	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 ОПК-6.13 У15 ОПК-6.13	315 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**

**Примерный перечень заданий к практическим занятиям**

Практическая работа 1 Равновесие сходящейся системы сил

1. Что такое связь?
2. Какая система сил называется сходящейся?
3. Сформулируйте теорему о трех непараллельных силах.
4. Укажите способы решения задач на равновесие системы сходящихся сил.
5. Каково условие равновесия системы сходящихся сил?
6. Какие способы сложения сил Вы знаете?

Практическая работа 2. Равновесие плоской системы сил. Расчет фермы.

1. Укажите способы расчета ферм.
2. В чем заключается суть метода вырезания узлов?
3. Что собой представляет ферма как строительная конструкция?
4. Что собой представляет раскос фермы?
5. Какой стержень называется ненагруженным?
6. Что собой представляет «моментная» точка?

Практическая работа 3. Равновесие пространственной системы сил

1. условия равновесия пар в пространстве.
2. Перечислите теоремы о парах сил в пространстве
3. К чему могут быть приведены силы, произвольно расположенные в пространстве?
4. Что можно сказать о состоянии тела, если после приведения к некоторому центру системы сил, действующей на него, главный вектор и главный момент оказались равными нулю?

Практическая работа 4. Равновесие тела при наличии трения скольжения и качения.

1. Реакция связи гладкой наклонной плоскости направлена:
2. Как определяется величина и направление силы трения?
3. Угол трения –
4. Коэффициент трения скольжения
5. Коэффициент трения качения

Практическая работа 5. Координатный способ описания движения.

Скорость точки. Ускорения точки.

Нормальным 1 Траектория движения материальной точки.

2. Закон движения материальной точки – это:
3. Основными кинематическими характеристиками тела являются
4. Назовите основные виды движения твердого тела.

1. 5 Как по графику скорости определить алгебраическую величину касательного ускорения точки?

Практическая работа 6. Кинематика точки. Определение скорости, ускорения точки и радиуса кривизны траектории.

2. ускорением называется
3. Численное значение угловой скорости тела в данный момент времени равно:
4. Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени равна нулю, называется:
5. Как определяются проекции ускорения на неподвижные оси декартовых координат?

Практическая работа 7. Поступательное и вращательное движение тела

1. Поступательным называется движение твердого тела, если

2. Равнопеременным является движение, если
3. Какое вращение называется равномерным?
4. Как определяется ускорение точки вращающегося твёрдого тела?
5. В каком случае полное ускорение точки в течение некоторого промежутка времени может быть равно нулю.

.Практическая работа 8. Определение скоростей точек тела.

1. Назовите основные виды движения плоской фигуры.
2. Сложное движение твёрдого тела
3. Относительное движение
4. Переносное движение
5. Абсолютное движение
6. Как определяется абсолютная скорость точки в составном движении?

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации выступает экзамен и контрольная работа.

### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Статика:

1. Аксиома статики и следствия из них. Теорема о трех силах. Связи, основные их виды. Активные силы и реакции связей.
2. Сходящаяся система сил. Приведение к равнодействующей. Условия равновесия сходящейся системы сил.
3. Момент силы относительно точки. Вектор момента, его модуль и направление.
4. Момент силы относительно оси.
5. Сложение параллельных и антипараллельных сил. Понятие о паре сил.
6. Вектор момента пары сил, его модуль и направление.
7. Лемма о параллельном переносе сил. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент. Их векторное и аналитическое выражение.
8. Условия равновесия, произвольной пространственной системы сил. Частный случай параллельные силы.
9. Произвольная плоская система сил. Приведение плоской системы сил: 1) к главному вектору и главному моменту, 2) к равнодействующей, 3) к паре сил.
10. Возможные случаи проведения пространственной системы сил.
11. Теорема о сложении двух пар, лежащих в одной плоскости.
12. Теорема об эквивалентности пар сил с геометрически равными моментами.
13. Изменение главного момента при изменении точки приведения пространственной системы сил. Теорема Вариньона для пространственной системы сил.
14. Пространственная система сил. Статические инварианты. Динамический винт (динамика). Центральная ось системы сил.
15. Теорема о сложении пар сил, лежащих в пересекающихся плоскостях.
16. Момент пары сил как геометрическая сумма моментов сил пары относительно произвольной точки. Вектор момента пары сил. Плечо пары.
17. Момент пары сил как геометрическая сумма моментов сил пары относительно произвольной точки. Вектор момента пары сил. Плечо пары.
18. Момент силы относительно оси. Момент пары сил относительно координатных осей и момент силы относительно начала координат. Связь между ними.
19. Четыре случая проведения пространственной системы сил.
20. Условия равновесия пространственной системы сил и виды закрепления твердого тела: частичное и полное, статически определимое и неопределимое.
21. Трение скольжения гибких тел (канатов).
22. Центр параллельных сил. Центр тяжести неоднородных тел.
23. Основные понятия о статике: сила, точка ее приложения, линия действия, система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая, уравновешенная система сил.
24. Равновесия тела с учетом трения качения. Трение при покое и при движении. Коэффициент трения. Угол трения, конус трения.
25. Равновесие тела с учетом трения качения. Природа возникновения момента трения качения. Коэффициент трения качения.
26. Центр тяжести объема, центр тяжести поверхности, центр тяжести линии.
27. Центр тяжести системы тел.

Кинематика:

1. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Ускорение точки при естественном способе задания движения.



2. Естественный способ задания движения точки. Единичные векторы касательной и главной нормали траектории и их связь с радиусом-вектором точки. Скорость при естественном способе задания движения.
3. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.
4. Сложное движение точки. Определение законов абсолютного движения по заданным законам переносного и относительного движений.
5. Сложное движение точки. Абсолютное, переносное и относительное движения. Общий случай переносного движения.
6. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник пространственной кривой, кривизна, соприкасающаяся плоскость. Скорость и ускорение точки.
7. Плоскость движения твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Распределение скоростей относительно мгновенного центра.
8. Плоское движение твердого тела. Теорема об ускорении произвольной точки плоской фигуры.
9. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
10. Плоское движение твердого тела. Скорость произвольной точки плоской фигуры в зависимости от скорости полюса. Теорема о проекции скорости двух точек на линию их соединяющую. Теорема о независимости угловой скорости от выбора полюса.
11. Плоское движение твердого тела и его описание движение плоской фигуры. Задание движения плоской фигуры и его интерпретация как суммы вращательного и поступательного движений.
12. Ускорение точек тела при его вращательном движении. Касательное и нормальное ускорение. Распределение ускорений в сечении тела, перпендикулярном оси вращения.
13. Скорость точки тела при его вращательном движении. Распределение скоростей в сечении тела плоскостью, перпендикулярной оси вращения.
14. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращательного движения, средняя и истинная угловая скорость. Вектор угловой скорости и вектор углового ускорения.
15. Поступательное движение твердого тела. Траектория точек тела, скорости и ускорения точек тела.

#### Динамика:

1. Основные понятия динамики: инертная масса, материальная точка. Закон инерции Галилея – Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Первая и вторая основная задача динамики.
2. Прямолинейное движение материальной точки. Интегрирование уравнений движения при постоянной силе. Начальные условия.
3. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс и элементарное количество движения. Теорема об изменении количества движения в дифференцированной и конечной форме. Следствия из теоремы.
4. Момент количества движения материальной точки относительно центра (точки). Момент количества движения относительно оси. Связь между ними. Теорема об изменении момента количества движения.
5. Элементарная работа сил и виды ее записи. Работа силы на конечном перемещении как криволинейный интеграл. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа силы упругости.
6. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и конечной форме.
7. Понятие о материальной системе. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Центр масс материальной системы. Теорема о движении центра масс и следствия из нее.
8. Теорема об изменении количества движения материальной системы. Закон сохранения количества движения. Приложение теоремы об изменении количества движения к сплошным средам, теорема Эйлера.
9. Понятие о массовых моментах инерции материальной системы и твердого тела. Полярные осевые и центробежные моменты инерции. Главные и центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
10. Кинетическая энергия материальной системы и твердого тела. Кинетическая энергия при вращательном и поступательном движении твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы и твердого тела. Закон сохранения полной механической энергии.
11. Работа внешних и внутренних сил механической системы. Работа внутренних сил твердого тела и других неизменяемых систем. Работа консервативных сил (в т.ч. сил тяжести). Работа сил, приложенных к вращающемуся твердому телу.
12. Идеальные связи. Виртуальная работа. Принципы виртуальных или возможных перемещений (принцип Лагранжа) и его применение в статике.
13. Дифференциальное уравнение линейных перемещений материальной точки при действии восстанавливающей силы – уравнение свободных колебаний. Его решение. Траектория и график движения. Амплитуда, фаза. Период и частота колебаний.
14. Второй закон Ньютона и принцип освобожденности. Несвободное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения движения в координатной и естественной форме. Начальные условия. Пример: математический маятник.
15. Понятие о силовом поле. Центральное силовое поле. Движение точки под действием сил центрального силового поля. Секторная скорость. Закон площадей.

16. Консервативное или потенциальное силовое поле. Потенциальная функция, потенциальная энергия. Элементарная работа сил потенциального поля как полный дифференциал. Независимость работы сил потенциального поля от траектории движения.
17. Закон сохранения полной механической энергии при движении материальной точки под действием консервативного поля. Работа с учетом сил сопротивления. Диссипация энергии.
18. Момент количества движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Пример: определение закона вращения при действии постоянного момента.
19. Момент количества движения (кинетический момент) материальной системы и твердого тела относительно точки и оси. Теорема об изменении момента количества движения.
20. Момент количества движения в сложном движении материальной системы и твердого тела как сумма момента количества движения центра масс. Пример: качение колеса без скольжения, определение кинетического момента относительно М.Ц.С.
21. Кинетическая энергия материальной системы и твердого тела при сложном движении. Теорема Кенига. Кинетическая энергия при плоском движении.
22. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки, механической системы и твердого тела. Главный вектор и главный момент сил инерции материальной системы и твердого тела.
23. Определение динамических реакций вращающихся твердого тела методом кинетостатики. Условия их отсутствия.
24. Дифференциальные уравнения плоского и поступательного движения твердого тела.
25. Связи. Уравнения связей. Классификация связей. Виртуальные или возможные перемещения. Виртуальная работа. Принцип виртуальных перемещений и его применение.
26. Связи и число степеней свободы механической системы. Обобщенные координаты. Виртуальная работа в обобщенных координатах. Обобщенные силы. Условия равновесия в обобщенных координатах.
27. Приложение принципа виртуальных перемещений к движущейся материальной системе. Общее уравнение динамики. Примеры его применения к решению задач.
28. Уравнение Лагранжа второго рода (вывод).
29. Устойчивость равновесия. Теорема Лагранжа-Дирихле (без доказательства). Дифференциальные уравнения движения системы с одной степенью свободы около состояния устойчивого равновесия.
30. Дифференциальные уравнения линейных перемещений материальной точки при действии восстанавливающей силы и силы сопротивления пропорциональной скорости – уравнения свободных колебаний. Его решение для случая малого сопротивления ( $h < k$ ). И график движения. Амплитуда, фаза, период, частота, декремент затухания.
31. Дифференциальные уравнения линейных перемещений материальной точки при действии восстанавливающей силы и силы сопротивления, пропорциональной скорости – уравнения свободных колебаний. Его решение для случая немалого сопротивления ( $h \geq k$ ). Аперриодические движения.
32. Вынужденные линейные колебания материальной точки (без учета сопротивления) под действием гармонической силы  $Q(t) = Q_0 \sin(\omega t + \delta)$ . Построение решения из решения для произвольной силы  $Q(t)$  и нулевых начальных условий. Биения, резонанс.

### Примерный перечень заданий для подготовки к контрольной работе

Задание 1. Часть 1. Определение реакций опор и усилий в стержнях плоской фермы.

Плоская ферма (рис.1) прикреплена в узле 1 к неподвижному шарниру, а в узле 6 – к подвижному. Действующие на ферму три внешние силы и размеры фермы указаны на рисунке. Дано:  $F_1=10$  кН;  $F_2=20$  кН,  $\alpha = 30^\circ$ ;  $F_3=30$  кН;  $a=2$  м;  $b=2$  м. Определить опорные реакции и усилия во всех стержнях фермы.

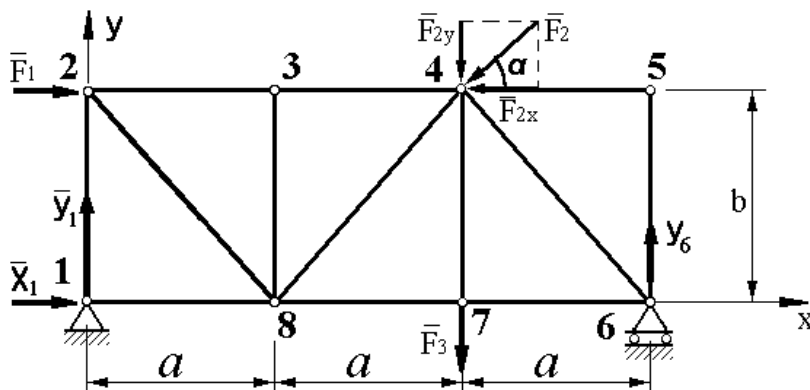


Рис. 1

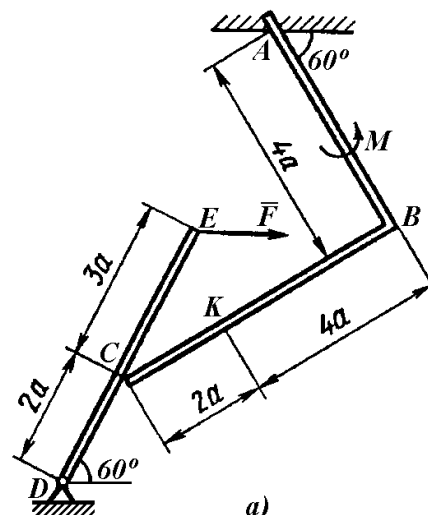


Рис.2

Часть 2. Определение реакций опор и взаимного давления частей конструкции.

На угольник ABC ( $\angle ABC = 90^\circ$ ), конец A которого жестко заделан, в точке C опирается стержень DE (рис. 2). Стержень имеет в точке D неподвижную шарнирную опору и к нему в точке E приложена сила  $\vec{F}$ , а к угольнику — равномерно распределенная на участке KB нагрузка интенсивности  $q$  и пара с моментом  $M$ . Дано:  $F=10$  кН,  $M=5$  кН·м,  $q=20$  кН/м,  $a=0,2$  м. Определить: реакции в точках A, C, D, вызванные заданными нагрузками.

Задание 2. Определение реакций связей пространственной конструкции.

Две однородные тонкие плиты жестко соединены под прямым углом друг к другу и закреплены сферическим шарниром в точке A, цилиндрическим шарниром в точке B и невесомым стержнем DD', прикрепленным к плитам и к неподвижной опоре шарнирами (рис.3). На плиту в плоскости, параллельной xz, действует сила  $F_1$ , в плоскости, параллельной xy, действует сила  $F_2$ , а в плоскости, параллельной yz, — пара сил с моментом  $M$ . Дано: вес большей плиты  $P_1=3$  кН, меньшей —  $P_2=1,5$  кН,  $F_1=8$  кН,  $F_2=6$  кН,  $M=4$  кН·м,  $\alpha_1=60^\circ$ ,  $\alpha_2=30^\circ$ ,  $AC=0,8$  м,  $AB=1,2$  м,  $CE=0,4$  м,  $BH=0,4$  м. Определить: реакции опор A, B и стержня DD'.

Задание-3 Кинематический анализ многосвязного механизма.

Механизм (см. рис.) состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна B, соединенных друг с другом и с неподвижными опорами O1 и O2 шарнирами.

Дано:  $\alpha=60^\circ$ ,  $\beta=150^\circ$ ,  $\gamma=90^\circ$ ,  $\varphi=30^\circ$ ,  $\theta=30^\circ$ ,  $AD=DB$ ,  $L_1=0,4$  м,  $L_2=1,2$  м,  $L_3=1,4$  м,  $\omega_1=2$  с<sup>-1</sup>,  $\varepsilon_1=7$  с<sup>-2</sup> (направления  $\omega_1$  и  $\varepsilon_1$  — против хода часовой стрелки). Определить:  $v_B$ ,  $v_E$ ,  $\omega_2$ ,  $a_B$ ,  $a_E$ .

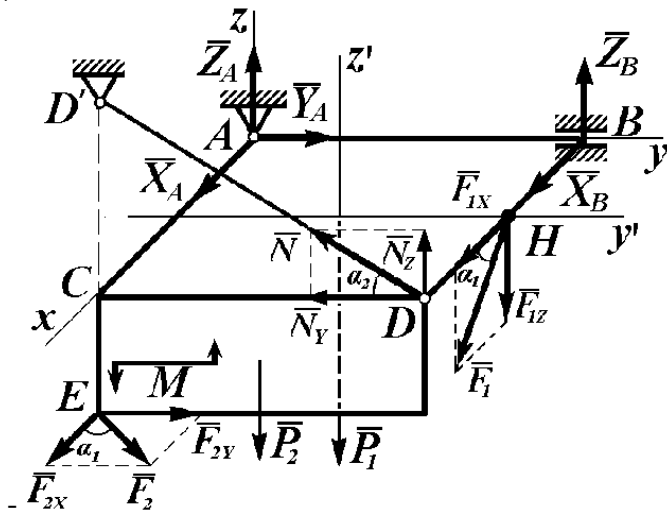


Рис.3

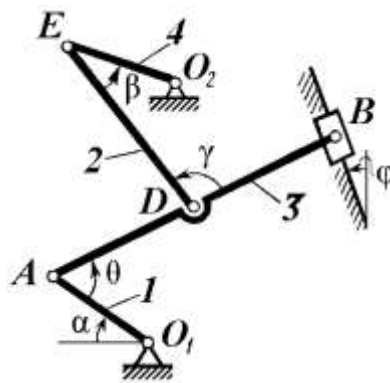



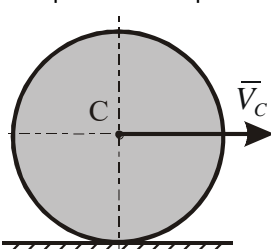
Рис.4

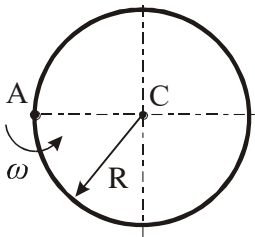
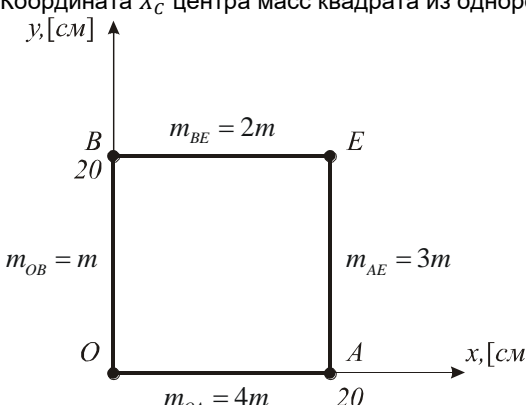
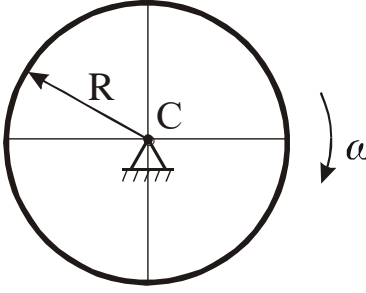
### Образец экзаменационного билета

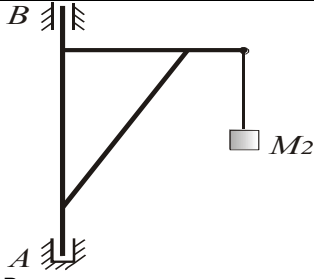
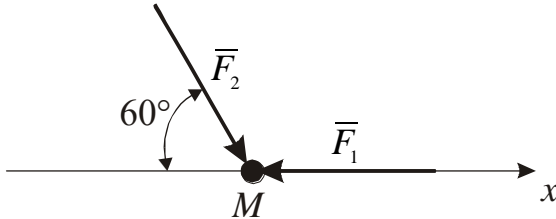
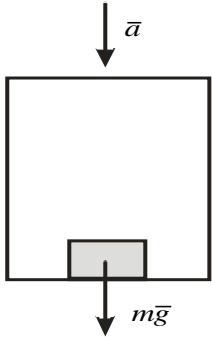
	<b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан
	Кафедра «Инженерные технологии»  <h3 style="text-align: center;">ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</h3> <p>по дисциплине (модулю): «Теоретическая механика»          Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 08.03.01 Строительство, Теплогазоснабжение и вентиляция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Момент количества движения (кинетический момент) материальной системы и твердого тела относительно точки и оси.</li> <li>Теорема об изменении момента количества движения.</li> <li>Задача</li> </ol>
<b>Составил:</b> старший преподаватель _____ М.А. Кальмова («_____») _____ 2023 г.	<b>Утверждаю:</b> Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева («_____») _____ 2023 г.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

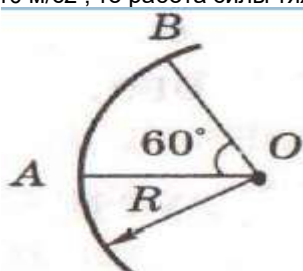
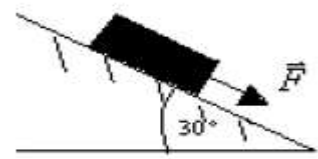
Таблица 5

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения
1.	Динамикой называется раздел механики, который изучает:	ОПК-1	2
2.	Сила, действующая на материальную точку, сообщает ей ускорение, которое в инерциальной системе отсчета пропорционально величине силы и имеет направление силы;	ОПК-3	2
3.	Если главный вектор действующих на систему сил равен нулю, то вектор количества движения системы а) постоянен по величине и направлению; б) равен нулю; в) не определен; г) пропорционален массе системы.	ОПК-3	2
4.	Сумма моментов всех внутренних сил системы относительно произвольно выбранного полюса а) равна нулю; б) не определена; в) не зависит от выбора полюса; г) равна кинетическому моменту системы.	ОПК 3	2
5.	Число $d'A = \vec{F}d\vec{r}$ называется а) элементарной работой силы $\vec{F}$ ; б) элементарной мощностью силы $\vec{F}$ ; в) элементарным импульсом силы $\vec{F}$ ; г) элементарной дифференциалом силы $\vec{F}$	ОПК-1	2
6.	Вектор $\vec{F}dt$ называется а) элементарным импульсом силы; б) элементарной мощностью силы; в) элементарной работой силы; г) элементарным произведением силы на дифференциал времени.	ОПК-1	2
7.	— скалярная величина, характеризующая инертность точки (или тела);	ОПК-3	2
8.	Две материальные точки воздействуют друг на друга с силами, равными по величине, противоположными по направлению и имеющими а) общую линию действия; б) общую равнодействующую; в) точку приложения; г) точку зрения.	ОПК-3	2
9.	Формулировать прямую задачу динамики:	ОПК-3	2
10.	Силы по отношению к рассматриваемой системе, если они вызваны действием тел, входящими в эту систему называются....;	ОПК-3	2
11.	<p>Однородный сплошной диск массы <math>m = 1 \text{ кг}</math> катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска равна <math>V = 6 \text{ м/с}</math>.</p>  <p>Кинетическая энергия диска равна ... <math>\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}</math>.</p> <p>а) 27 б) 18 в) 36 г) 54 д) 75</p>	ОПК-6	10
12.	Кольцо из однородного материала массы $m = 2 \text{ кг}$ и радиуса $R = 2 \text{ м}$ вращается относительно оси, проходящей через точку А на ободу кольца перпендикулярно плоскости кольца.	ОПК-6	10

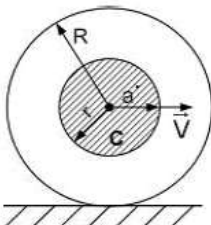
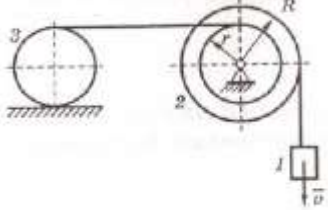
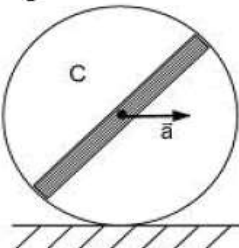
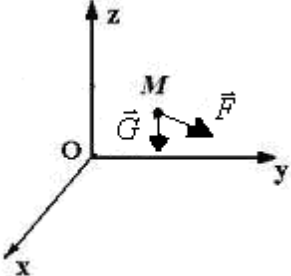
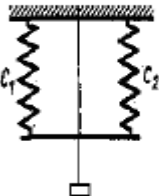
	 <p>Момент инерции кольца равен ... <math>\text{кг} \cdot \text{м}^2</math>.</p> <p>а)16 б)18 в)24 г)32</p>		
13.	<p>Координата <math>X_c</math> центра масс квадрата из однородных стержней разных масс равна ... см.</p>  <p>а)12 б)8 в)11 г)9 д)5</p>	ОПК-6	10
14.	<p>Однородное кольцо массы <math>m = 5\text{кг}</math> и радиуса <math>R = 2\text{м}</math>, закрепленное на невесомых спицах, вращается вокруг оси, проходящей через центр кольца перпендикулярно плоскости кольца. Угловая скорость вращения <math>\omega</math> изменяется по закону <math>\omega = 2t + 3[\text{с}^{-1}]</math>, где <math>t</math> – время в секундах.</p>  <p>Модуль главного момента сил инерции кольца равен ... <math>\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}</math>.</p> <p>а)40 б)36 в)27 г)24 д)20</p>	ОПК-6	10
15.	<p>Поворотный кран закреплен внизу на подпятнике <b>A</b>, а сверху – в цилиндрическом шарнире <b>B</b>. Масса крана <math>M_1 = 2 \cdot 10^3 \text{ кг}</math>, масса поднимаемого груза <math>M_2 = 10^3 \text{ кг}</math>. Груз поднимается с ускорением <math>a = 5 \text{ м/с}^2</math> на нерастяжимом и невесомом канате. При расчете ускорение земного притяжения считать <math>10 \text{ м/с}^2</math>.</p>	ОПК-6	10

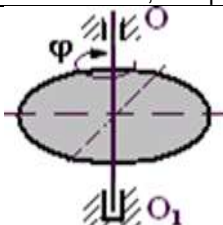
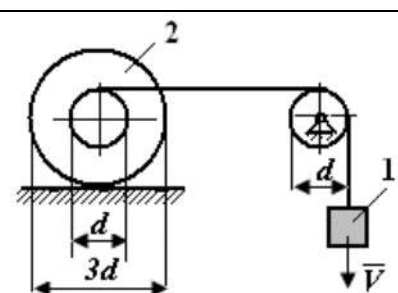
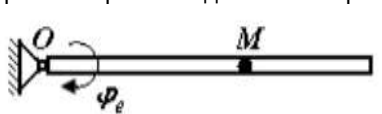
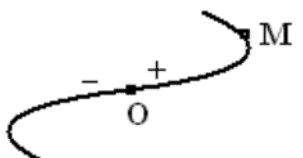
	 <p>Вертикальная составляющая в опоре <b>A</b> равна ... кН.  а)35  б)30  в)40  г)48</p>		
16.	<p>Материальная точка массой <math>m = 5 \text{ кг}</math> движется под действием сил <math>F_1 = 3 \text{ Н}</math> и <math>F_2 = 10 \text{ Н}</math>.</p>  <p>Проекция ускорения точки на ось <math>Ox</math> равна ...  а) <math>\frac{2}{5}</math>  б) <math>\frac{3}{5}</math>  в)0  г) <math>\frac{1}{5}</math></p>	ОПК-6	10
17.	<p>Лифт опускается с ускорением <math>a = g</math>.</p>  <p>Сила давления груза массой <math>m = 50 \text{ кг}</math> на дно лифта равна ... Н.  а)0  б)10g  в)30g  г)25g</p>	ОПК-6	10
18.	Формулировка 1-го закона Ньютона:	ОПК-1	2
19.	Второй закон Ньютона определяет:	ОПК-1	2
20.	Силы действия и противодействия: а) приложены к одному телу; б) приложены к разным телам; в) действуют по одной прямой в одну сторону; г) действуют по одной прямой в разные стороны.	ОПК-1	2
21.	Вес тела – это:	ОПК-1	2
22.	По теореме Штейнера момент инерции относительно произвольной оси равен:	ОПК-3	2

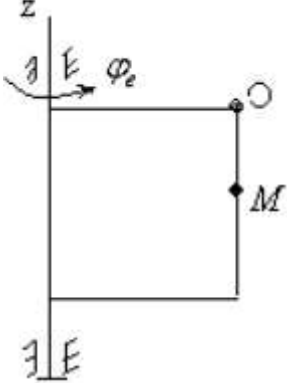
23.	Мерой инертности твердого тела при его вращательном движении является:	ОПК-3	2
24.	определяется по формуле: $J = m y^2$ .	ОПК-6	2
25.	определяется по формуле: $I_{xOy} = \int z^2 dm; I_{xOz} = \int y^2 dm; I_{yOz} = \int x^2 dm.$	ОПК-6	2
26.	Принцип Даламбера применим:	ОПК-1	2
27.	Сила инерции приложена:	ОПК-1	2
28.	Частотой колебаний называется:	ОПК-1	2
29.	Свободными прямолинейными колебаниями материальной точки называется:	ОПК-1	2
30.	Какое уравнение называется основным уравнением динамики?	ОПК-1	2
31.	Какую систему отсчета называют инерциальной?	ОПК-1	2
32.	При каком движении материальной точки равна нулю ее касательная сила инерции и при каком — нормальная	ОПК-1	2
33.	По каким формулам вычисляются модули вращательной и центробежной сил инерции точки, принадлежащей твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси?	ОПК-1	2
34.	Величины $I_{yz} = \sum m_i y_i z_i, I_{zx} = \sum m_i z_i x_i, I_{xy} = \sum m_i x_i y_i$ называют ....Они могут быть положительными, отрицательными и равными нулю	ОПК-6	2
35.	Как определяются постоянные при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?	ОПК-6	2
36.	Каково условие относительного покоя материальной точки?	ОПК-6	2
37.	Как классифицируют в динамике силы, действующие на точки механической системы?	ОПК-3	2
38.	Какую величину называют радиусом инерции тела относительно оси? $i = \sqrt{\frac{I_z}{m}}$	ОПК-6	2
39.	Сформулируйте теорему о движении центра масс системы.	ОПК-3	2
40.	Какое движение твердого тела можно рассматривать как движение материальной точки, имеющей массу данного тела, и почему?	ОПК-1	2
41.	Если проекция главного вектора внешних сил на какую-либо ось остается все время равной нулю и проекция скорости на эту ось равна нулю, то координата центра масс по этой оси остается.....	ОПК-1	2
42.	Что характеризует импульс силы? $\bar{S} = \int_{t_1}^{t_2} \bar{F} dt.$	ОПК-6	2
43.	Как изменяется количество движения точки, движущейся равномерно по окружности?	ОПК-3	2
44.	Чему равно количество движения маховика, вращающегося вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр тяжести?	ОПК-3	2
45.	При каком расположении вектора количества движения материальной точки его момент относительно оси равен нулю?	ОПК-3	2
46.	Как определяется работа постоянной по модулю и направлению силы на прямолинейном перемещении?	ОПК-6	2
47.	Чему равна работа силы трения скольжения, если эта сила постоянна по модулю и направлению?	ОПК-6	2
48.	Какова сумма работ внутренних сил твердого тела на любом перемещении тела?	ОПК-3	2
49.	Зависят ли возможные перемещения от действующих на систему сил?	ОПК-3	2
50.	Мерой чего является момент инерции твердого тела относительно оси?	ОПК-3	2
51.	Какова основная задача динамики точки, которые решаются с помощью дифференциальных уравнений движения материальной точки?	ОПК-3	5
52.	Какова вторая задача динамики точки, которые решаются с помощью дифференциальных уравнений движения материальной точки?	ОПК-1	2
53.	При каких условиях возникает резонанс?	ОПК-1	2

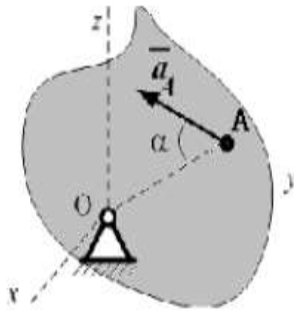
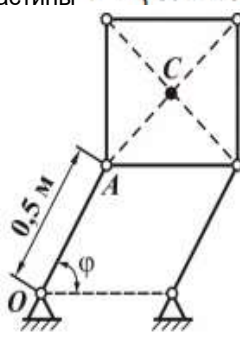
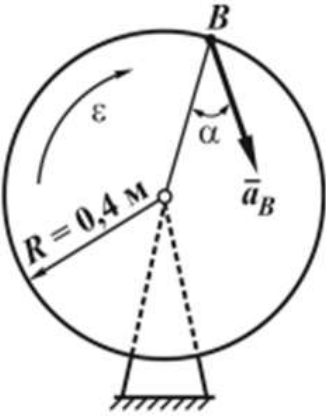
54.	При каком условии возникает явление биений?	ОПК-1	2
55.	От каких факторов зависит амплитуда вынужденных колебаний точки? 1	ОПК-1	2
56.	Из каких составляющих движений складывается движение материальной точки, находящейся под действием восстанавливающей и возмущающей сил?	ОПК-1	5
57.	Уравнение $x + k^2x = 0$ называется ....	ОПК-3	2
58.	Данное дифференциальное уравнение $\frac{d^2x}{dt^2} + k^2x = A \sin pt$ является уравнением ... а) свободных колебаний без учета сил сопротивления б) свободных колебаний с учетом сил сопротивления в) вынужденных колебаний с учетом сил сопротивления г) вынужденных колебаний без учета сил сопротивления	ОПК-3	2
59.	При каких условиях движение свободного твердого тела является поступательным?	ОПК-1	5
60.	Свободными называют колебания,	ОПК-1	2
61.	Вынужденными называются колебания,	ОПК-1	2
62.	Гармоническими колебаниями называются колебания, при которых закон движения материальной точки изменяется:	ОПК-1	2
63.	Амплитудой гармонических колебаний называют:	ОПК-3	2
64.	Фазой гармонических колебаний называют:	ОПК-3	2
65.	Материальная точка массой $m = 4$ кг движется по окружности радиусом $R = 1$ м по закону $s = 7 + 3t^2$ , где $s$ – дуговая координата в метрах, $t$ – в секундах. Момент количества движения точки относительно центра окружности в момент времени, когда $t = 1$ с, равен ... кг·см <sup>2</sup> /с.	ОПК-6	10
66.	Материальная точка массой $m = 1$ кг движется в вертикальной плоскости по окружности радиусом $R = 2$ м. Если принять $g = 10$ м/с <sup>2</sup> , то работа силы тяжести на перемещении из положения А в положения В равна... 	ОПК-6	10
67.	Материальная точка массой $m = 3$ кг скользит по гладкой горизонтальной плоскости под действием силы $F = 4$ Н, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтальной плоскостью ( $g = 10$ м/с <sup>2</sup> ). Сила инерции точки равна ...  а) 18 б) 19 в) 35 г) 14	ОПК-6	10
68.	Если ( $m$ ) – масса материальной точки, ( $v$ ) – скорость точки, ( $\rho$ ) – радиус кривизны траектории точки, то $-m \frac{v^2}{\rho}$ это...	ОПК-3	5
69.	Однородный диск радиуса $R$ и массой $m$ , которая равномерно распределена по диску радиуса $r$ , катится по горизонтальной плоскости, имея в точке С скорость $v$	ОПК-6	5

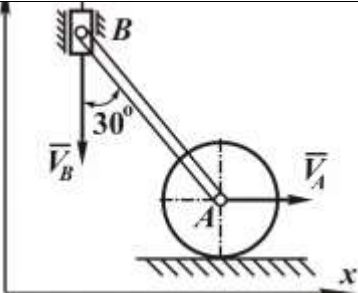
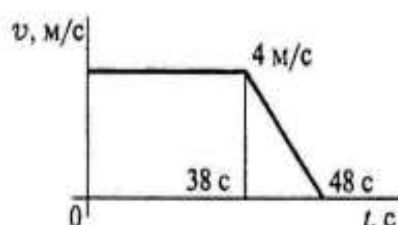


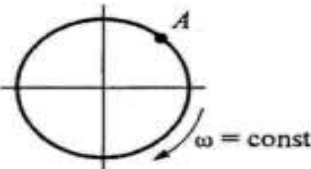
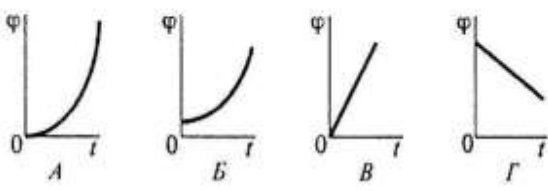
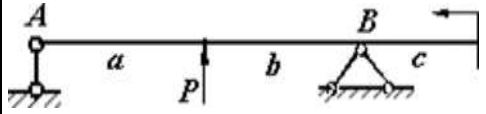
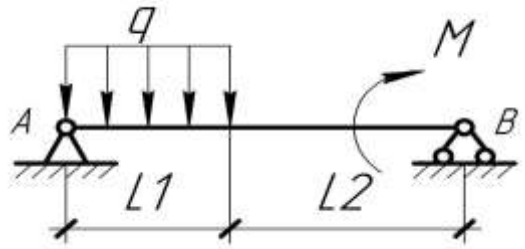
	 <p>Модуль количества движения диска равен...</p>		
70.	 <p>Система состоит из тел 1,2 и 3. Груз 1 имеет скорость <math>v</math>, блок 2 состоит из двух ступеней, каток 3 катится без скольжения. Нить нерастяжима, масса катка равна <math>m</math>. Модуль количества движения катка равен...</p>	ОПК-6	10
71.	 <p>Тогда главный вектор сил инерции колеса по модулю равен...</p>	ОПК-3	5
72.	<p>На свободную материальную точку <math>M</math> массой <math>m = 1</math> кг действует сила тяжести <math>G</math> (ускорение свободного падения принять <math>g = 9,8</math> м/с<sup>2</sup>) и сила <math>F</math> <math>k = 9,8</math> Н. Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет...</p>  <p>а) двигаться ускоренно вниз б) находиться в покое в) двигаться равномерно вверх г) двигаться равноускоренно вверх</p>	ОПК-6	5
73.	<p>Груз совершает колебания на системе двух пружин, жесткости которых <math>C_1 = 6</math> Н/см <math>C_2 = 3</math> Н/см соответственно</p>  <p>Систему пружин можно заменить одной эквивалентной пружиной, жесткость которой <math>C_{\text{экв}} = \dots</math> Н/см</p> <p>а) 3 б) 16 в) 18 г) 9</p>	ОПК-6	5
74.	<p>Твердое тело движется поступательно под действием известной силы. Из перечисленных характеристик движущегося тела</p>	ОПК-3	2

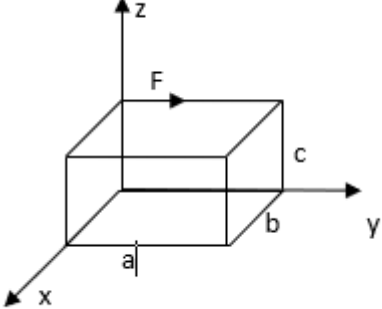
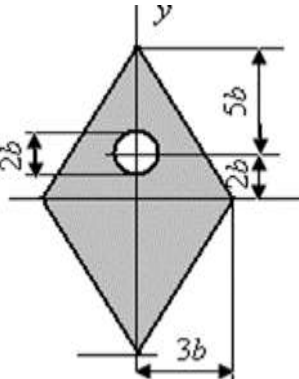
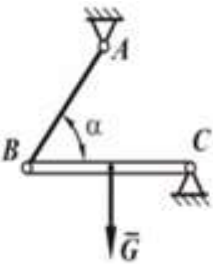
	<p>A. масса,          B. скорость центра масс,          C. перемещение центра масс,          D. сила, приложенная в центре масс          для определения количества движения тела необходимы...</p>		
75.	<p>Материальная точка массой <math>m</math> движется в плоскости <math>xOy</math> в соответствии с уравнениями: <math>x = 2,5t</math>, <math>y = 2,5\sqrt{3}t</math>. Вектор количества движения точки в момент времени <math>t = 1</math> с направлен:</p> <p>а) горизонтально вправо          б) вертикально вверх          в) вертикально вниз          г) под углом <math>60^\circ</math> к оси <math>Ox</math></p>	ОПК-3	10
76.	<p>Движение точки, обусловленное движением подвижной системы координат, называется движением точки.</p>	ОПК-1	2
77.	<p>Движение точки по отношению к подвижной системе координат называется движением точки.</p>	ОПК-1	2
78.	<p>Кинематика это раздел теоретической механики, который изучает..</p>	ОПК-1	5
79.	 <p>Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси <math>OO_1</math> по закону <math>\omega = (1 - 2t)^2 + 13</math>.          В момент времени <math>t = 3</math> с тело будет вращаться...</p> <p>а) равноускоренно          б) ускоренно          в) равнозамедленно          г) замедленно</p>	ОПК-6	5
80.	 <p>Груз 1 имеет скорость <math>V</math>.          Тогда угловая скорость ступенчатого колеса 2 равна...</p>	ОПК-6	5
81.	<p>Горизонтальный стержень вращается вокруг вертикальной оси по закону <math>\varphi_e = \varphi t/3</math> рад.          Вдоль стержня движется точка <math>M</math> по закону <math>OM = 6t</math> м.          Ускорение Кориолиса для точки <math>M</math> равно...</p>  <p>а) <math>4\varphi t m/c^2</math>          б) <math>4\varphi m/c^2</math>          в) <math>2\varphi/3 m/c^2</math></p> <p>г) <math>\frac{2\pi}{3} t m/c^2</math></p>	ОПК-6	5
82.	 <p>Движение точки по известной траектории <math>OM</math> задано уравнением <math>\varphi = 6t^2 - 4t + 5</math> (м). В момент времени <math>t = 1</math> с нормальное ускорение равно <math>a_n = 8 m/c^2</math>, радиус кривизны траектории <math>\rho</math> (в метрах) равен...</p>	ОПК-3	5

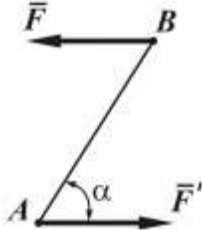
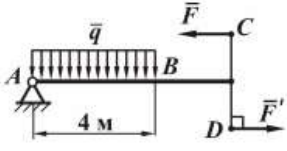
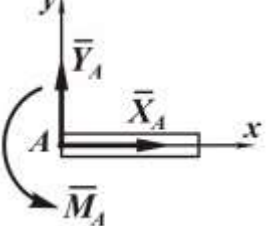
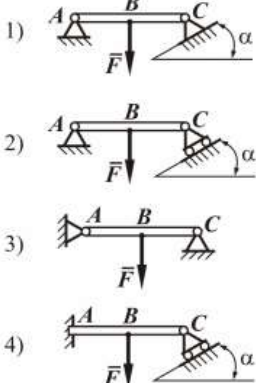
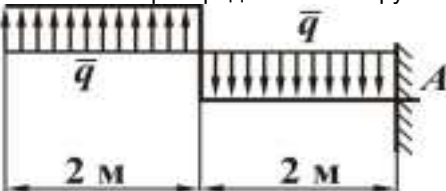
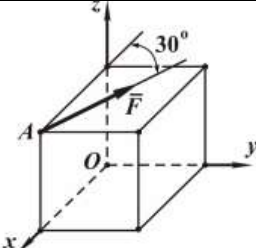
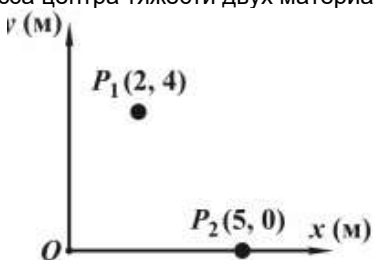
83.	Точка движется согласно уравнениям $x = 5\cos 3t, y = 5\sin 3t$ . Модуль скорости точки в момент времени $t = 0$ равен ...	ОПК-3	5
84.	Движение точки по известной траектории задано $\sigma = -10 + 2t + t^3 \text{ (м)}$ уравнением В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно $a_n = 6 \text{ м/с}^2$ . В этот момент полное ускорение точки равно ... (с точностью до 0,1).	ОПК-6	5
85.	Точка движется с постоянной скоростью $v = 30 \text{ см/с}$ по дуге окружности радиуса $r = 2 \text{ м}$ . Нормальное ускорение точки (в $\text{см/с}^2$ ) равно ...	ОПК-3	
86.	По окружности движется точка согласно уравнению $s = 5t - 0,4t^2$ . Время $t$ , когда нормальное ускорение $a_n = 0$ , равно ...	ОПК-3	5
87.	Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по закону $t \in 3\pi \varphi = \text{рад}$ . По одной из сторон пластинки движется точка $M$ по закону $OM = 2t \text{ м}$ . Ускорение Кориолиса для точки $M$ равно ...	ОПК-6	2
			
88.	Маховик радиуса $r = 0,5 \text{ м}$ , вращаясь равноускоренно из состояния покоя, через $10 \text{ с}$ после начала вращения приобрел угловую скорость, соответствующую $30 \text{ об/мин}$ . Угловое ускорение в конце десятой секунды равно ...	ОПК-6	5
89.	Вращательная скорость точки обода колеса  Колесо радиуса $R = 10 \text{ см}$ вращается вокруг оси по закону $\varphi = 2 + 2t^2 \text{ (}\varphi \text{ - в рад, } t \text{ - в с)}$ Скорость точки обода колеса при $t = 2 \text{ с}$ будет равна ...	ОПК-3	5
90.	Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси $O_1O_2$ по закону $\varphi = (3 - t)^2 + 11$ . В промежутке времени от $t = 0$ до $t = 1 \text{ с}$ тело вращается ..... а) равноускоренно б) равномерно в) замедленно г) равнозамедленно	ОПК-3	5
91.	Тело равномерно вращается вокруг оси $z$  с угловой скоростью $\omega = 6 \text{ с}^{-1}$ . За время $t = 2 \text{ с}$ Тело повернется на угол...	ОПК-3	5

92.	<p>При вращении твердого тела вокруг неподвижной оси <math>Ox</math> угловое ускорение тела <math>\varepsilon = 1 \text{ с}^{-2}</math>, а полное ускорение точки <math>A</math> образует с прямой <math>OA</math> угол <math>\alpha = 45^\circ</math>. Для точки, отстоящей от оси вращения на расстоянии <math>OA = 20 \text{ см}</math>, величина нормального ускорения <math>a_n</math> равна ... <math>\text{см}/\text{с}^2</math>.</p> 	ОПК-6	10
93.	<p>Закон движения точки: <math>x = 2\cos\frac{\pi t}{3}</math>, <math>y = 2\sin\frac{\pi t}{3}</math>. Уравнение траектории имеет вид ...</p>	ОПК-3	10
94.	<p>Закон движения точки: <math>x = 4t^2</math>, <math>y = 3t^2</math>. В момент <math>t_1 = 1 \text{ с}</math> скорость точки ... <math>\text{м}/\text{с}</math>.</p>	ОПК-6	10
95.	<p>Скорость <math>C</math> пластины <math>V = (6t^2 + 5t) \text{ м}/\text{с}</math>. В момент <math>t = 1 \text{ с}</math> угловая скорость кривошипа <math>OA \dots \text{ рад}/\text{с}</math></p> 	ОПК-6	10
96.	<p>Закон движения точки (в метрах): <math>x = 2t^2</math>, <math>y = t^2</math>, <math>z = 0,5\sqrt{5}t^2</math>. Модуль ускорения ... <math>\text{м}/\text{с}^2</math>.</p>	ОПК-3	10
97.	<p>Закон движения точки <math>S = 5t^3 + 8t^2</math> (<math>S</math> в метрах). В момент <math>t_1 = 2 \text{ с}</math> касательное ускорение <math>a_t = \dots \text{ м}/\text{с}^2</math></p>	ОПК-6	10
98.	<p>Угловое ускорение диска <math>\varepsilon = 5 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}</math>; <math>\alpha = 30^\circ</math>.</p>  <p>Полное ускорение точки <math>B</math> <math>a_B = \dots \text{ м}/\text{с}^2</math></p>	ОПК-6	10
99.	<p>Скорость <math>V_A = 7\sqrt{3} \text{ м}/\text{с}</math>,</p>	ОПК-6	10

	 <p>скорость точки B <math>V_B = \dots</math> м/с.</p>		
100.	Точка движется по окружности радиуса 5 м с постоянной скоростью 5 м/с. Её касательное ускорение равно :	ОПК-1	5
101.	Для какого способа задания движения точки необходимо знать заранее всю траекторию? А) векторный; Б) координатный; В) естественный.	ОПК-1	2
102.	Численное значение угловой скорости тела в данный момент времени равно:	ОПК-1	2
103.	Кориолисово ускорение равно удвоенному векторному произведению	ОПК-1	2
104.	При сложном движении точки её абсолютное ускорение равно:	ОПК-1	2
105.	Чтобы задать систему отсчета, необходимы а) тело отсчета и система координат; б) тело отсчета, часы и система координат; в) тело отсчета, траектория точки и система координат. г) тело отсчета, часы	ОПК-1	2
106.	Неравномерное движение бывает: а) равноускоренное; б) равнозамедленное; в) равноускоренное и равнозамедленное; г)равномернопеременным	ОПК-1	2
107.	Какую систему координат используют для точного указания положения материальной точки в пространстве? а). прямолинейную б) прямоугольную в). цилиндрическую г). коническую	ОПК-1	2
108.	Равномерным является вращение, если: а) $\varepsilon = const$ ; б) $\omega = const$ ; в) $\omega = const$ ; г) $R = const$ .	ОПК-3	2
109.	Вектор, проведенный из центра системы в любую точку, называется?	ОПК-1	2
110.	В каждый момент движения сумма активных сил, реакций связей и сил инерции равна нулю – это принцип .	ОПК-1	2
111.	По графику скоростей точки определить путь пройденный точкой за время движения	ОПК-3	10
			
112.	Какие ускорения возникнут в точке А при равномерном вращении колеса ? а) $a_n \neq 0$ $a_t = 0$ б) $a_n = 0$ $a_t \neq 0$ в) $a_n \neq 0$ $a_t \neq 0$	ОПК-3	5

	 <p>г) <math>a_n = 0</math> <math>a_t = 0</math></p>		
113.	<p>2. Выбрать соответствующий кинематический график движения, если закон движения</p> $\varphi = 1,3t^2 + t.$ 	ОПК-3	2
114.	Механикой называется наука:	ОПК-1	5
115.	Назовите основную аксиому статики	ОПК-1	5
116.	Сформулируйте аксиому действия и противодействия	ОПК-1	5
117.	Интенсивность линейно распределенной нагрузки в системе СИ измеряется	ОПК-1	5
118.	Для равновесия пространственной сил необходимо и достаточно, чтобы были равны нулю:	ОПК-3	5
119.	Тело, называется свободным	ОПК-3	5
120.	К чему могут быть приведены силы, произвольно расположенные в пространстве?	ОПК-3	5
121.	Эквивалентными называются системы сил:	ОПК-1	2
122.	Абсолютно твердым телом называется:	ОПК-1	2
123.	система двух параллельных сил, равных по величине и прямо противоположных по направлению называется..... ;	ОПК-1	2
124.	Системой сходящихся сил называется:	ОПК-1	2
125.	Сила – это:	ОПК-1	2
126.	произведение силы на плечо, взятое с соответствующим знаком называется ;	ОПК-1	5
127.	<p>Системой сил называется:</p> <p>а) совокупность сил, приложенных к системе материальных точек;</p> <p>б) совокупность сил, приложенных к выделенному объекту;</p> <p>в) совокупность сил, подчиняющихся третьему закону Ньютона;</p> <p>г) силы, равные по величине и прямо противоположные по направлению.</p>	ОПК-3	2
128.	<p>Несвободным называется твердое тело:</p> <p>а) имеющее шесть степеней свободы;</p> <p>б) движение которого ограничено другими телами;</p> <p>в) связанное реакциями связей;</p> <p>г) деформируемое другими телами.</p>	ОПК-3	2
129.	Силы $F_1 = F_2 = 10\text{H}$ и $F_3$ находятся в равновесии. Линии действия сил между собой образуют углы по $120^\circ$ Определить модуль силы $F_3$	ОПК-6	5
130.	 <p>Если <math>P = 20\text{ кН}</math>, <math>M = 10\text{ кНм}</math>,  <math>a = b = c = 1\text{ м}</math>, то реакция в опоре А (в кН) по модулю равна...</p>	ОПК-6	5
131.	Реакция связи гладкой наклонной плоскости направлена:	ОПК-1	5
132.	Какие задачи называются статически определимыми?	ОПК-3	
133.		ОПК-6	10

	<p>Вертикальная реакция шарнира В равна</p> <p>а) <math>\frac{qL_1^2 + M}{L_1 + L_2}</math></p> <p>б) <math>\frac{qL_1(\frac{L_1 + L_2}{2}) - M}{L_1 + L_2}</math></p> <p>в) <math>\frac{qL_1^2 - M}{L_1 + L_2}</math></p> <p>г) <math>\frac{qL_1(L_1 + \frac{L_2}{2}) - M}{L_1 + L_2}</math></p>		
134.	 <p>Момент силы F относительно оси z равен:</p>	ОПК-3	10
135.	<p>Для симметричной фигуры от нижнего края сечения центр тяжести <math>y_c</math> находится на расстоянии</p> <p>а) <math>y_c = 6,24b</math>                      в) <math>y_c = 6,54b</math>  б) <math>y_c = 6,84b</math>                      е) <math>y_c = 7,20b</math></p> 	ОПК-6	10
136.	<p>Геометрическая точка, которая может располагаться в самом теле или вне него называется</p> <p>а) моментом равнодействующей  б) центром тяжести  в) весом тела  г) моментом инерции</p>	ОПК-3	2
137.	<p>Методы нахождения центра тяжести</p>	ОПК-3	5
138.	<p>Вес однородной балки BC</p> <p><math>G = 600\sqrt{3} \text{ Н}, \alpha = 60^\circ</math></p>  <p>Реакция шарнира С равна ...Н</p>	ОПК-6	10

139.	 <p>В паре сил <math>F = F' = 30\text{H}</math> <math>AB = 0,2\sqrt{3}\text{ м}</math>; <math>\alpha = 60^\circ</math> Момент пары равен...Нм</p>	ОПК-6	10
140.	 <p><math>F = F' = 16\text{H}</math> <math>CD = 5\text{ м}</math> <math>q = 10\text{H/м}</math>. Главный момент пары сил (<math>F = F'</math>) и распределенной нагрузки относительно точки А...Нм</p>	ОПК-6	10
141.	 <p>укажите вид связи</p>	ОПК-1	2
142.	 <p>Укажите статически определимую конструкцию</p>	ОПК-3	2
143.	 <p>Интенсивность распределенной нагрузки <math>q = 100\text{н/м}</math> момент в заделке <math>M_A = \dots\text{Нм}</math></p>	ОПК-6	5
144.	 <p>Ребро куба <math>0,4\text{ м}</math>, сила <math>F = 200\text{H}</math> Момент <math>M_x(F) = \dots\text{Нм}</math></p>	ОПК-6	5
145.	 <p>Абсцисса центра тяжести двух материальных точек весом <math>P_1 = 4\text{ Н}</math> и <math>P_2 = 8\text{ Н}</math></p> <p><math>X_c = \dots</math></p>	ОПК-6	5



146.	Для системы двух материальных точек: $M_1$ ( $x_1 = 3,5$ м, $y_1 = -3$ м, $m_1 = 4$ кг) и $M_2$ ( $x_2 = 1$ м, $y_2 = 5$ м, $m_2 = 6$ кг) координата центра тяжести $x_C = \dots$ м.	ОПК-6	5
147.	Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 0 градусов. Ее проекция на ось равна:	ОПК-6	2
148.	Момент силы относительно оси не равен нулю, если: а) Сила и ось параллельны; б) Через силу и ось нельзя провести плоскость; в) Сила и ось лежат в одной плоскости г) Сила проходит через ось	ОПК-3	2
149.	Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 90 градусов. Ее проекция на ось равна	ОПК-6	2
150.	Реакция связи гладкой сферической поверхности направлена: а) по касательной к поверхности; б) по радиусу поверхности к центру; в) по радиусу поверхности от центра. г) перпендикулярно радиусу	ОПК-1	2
151.	Алгебраический момент силы находится по формуле: а) $m = Fh$ ; б) $m = Fh \sin \alpha$ ; в) $m = Fr$ ; г) $m = Fh \cos \alpha$ .	ОПК-3	2

### 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 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к практическим занятиям	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Контрольная работа	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость к контрольной работе, зачетная книжка
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 оценивания вопросов к практическим занятиям

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	16-25 баллов

	определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	
«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 баллов

### Критерии оценки и шкала оценивания выполнения контрольной работы

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты;	31-40 баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты;	20-30 баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание;	12-19 баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками	0-11 баллов

### Критерии оценки и шкала оценивания разноуровневых задач и заданий

Таблица 9

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	26-30 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-14 баллов

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

Таблица 10

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к практическим занятиям	5-50 баллов
2.	Контрольная работа	5-50 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации 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 11

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 «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**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)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, контрольная работа

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час./ эл.час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час./ эл.час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
3	180 / 5	10/8	-	10/4	5	119	36	экзамен, контрольная работа
Итого	180 / 5	10/8	-	10/4	5	119	36	экзамен, контрольная работа

<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 составлением расчетной схемы реальной конструкции и расчетом её на прочность с использованием основных гипотез и моделей механики материалов и конструкций; оценкой долговечности конструкции; проектированием и конструированием механических передач и валов, а также разработкой конструкторской документации.

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 заданий к практическим занятиям и промежуточный контроль в следующей форме: экзамен, контрольная работа.