

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна

Должность: Исполнительный директор

Дата подписания: 10.12.2025 21:30:07

Уникальный программный ключ:

Рассмотрено и одобрено на заседании  
01e176f1d70aе109e97d86b7d8f33eс82fb87d6  
ученого совета Протокол № 8 от 17

апреля 2023 года, с изменениями и  
дополнениями, одобренными протоколами  
Ученого совета №23/24-02 от 26 января  
2024 года, №25/6 от 21 апреля 2025 года,  
№25/11 от 28 ноября 2025 года

УТВЕРДЖЕНО

Проректор по учебно-воспитательной  
работе и качеству образования

Ю.Н.Паничкин

28 ноября 2025 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теоретическая механика»

Направление подготовки

**23.03.01 ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Направленность  
подготовки (профиль)

**«Организация перевозок и безопасность движения»**

Уровень программы

**бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

Рязань 2025г.

## 1. Общие положения

**Наименование дисциплины** - «Теоретическая механика», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.01 - Технология транспортных процессов (профиль - Организация перевозок и безопасность движения).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теоретическая механика», являются:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245;

Приказ Министерства труда и социальной защиты от 08.09.2014 № 616н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по логистике на транспорте»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 911;

Учебные планы ОПОП ВО 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленность (профиль) «Организация перевозок и безопасность движения» , одобренные Ученым советом РИБИУ ( 23/2 23 2023).

Обучение по образовательной программе 23.03.01 - Технология транспортных процессов (профиль - Организация перевозок и безопасность движения) осуществляется на русском языке.

## 2. 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

### Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	очная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>52,25</b>
лекции (Л)	24
практические занятия (ПЗ)	28
лабораторные работы (ЛР)	-
иные виды контактной работы	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>55,75</b>
изучение теоретического курса	20
подготовка к текущему контролю знаний	24
подготовка к промежуточной аттестации	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образова- 5

тельных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом РИБиУ от 25февраля 2020года.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью** изучения дисциплины является профессиональная подготовка бакалавров в области техники и технологий с множеством производственных, проектно-конструкторских и исследовательских задач, в которых значительное место занимают вопросы о движении, равновесии и взаимодействии масс разнообразных материальных объектов.

**Задачи** изучения дисциплины:

- ознакомиться с использованием основных законов механического движения в профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- освоить современные расчетно-графические и математические методы, применяемые в решении задач статики, кинематики, динамики механических систем;
- сформировать навык создания конкурентоспособной продукции машиностроения, основанной на применении современных методов и средств расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

**ОПК-1** - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

**знать:**

- теорию, методики и основные законы в области общеинженерных наук;
- теорию, методы математического анализа и моделирования;

**уметь:**

- использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности;

**владеть:**

- навыками применения общеинженерных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности;
- навыками применения методов математического анализа и моделирования в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности.

### **4. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### ***Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин***

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика	Сопротивление материалов	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Физика	Дополнительные главы математики	
	Инженерная графика	
	Начертательная геометрия	
	Дополнительные главы физики	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и аксиомы статики.	2	2	-	4	4
2	Системы сходящихся сил.	2	2	-	4	4
3	Плоская система сил.	2	2	-	4	4
4	Теория пар.	2	2	-	4	4
5	Методы расчета плоских ферм	2	2	-	4	4
6	Равновесие при наличии трения.	2	2	-	4	4
7	Пространственная система сил.	2	2	-	4	4
8	Центр тяжести.	2	2	-	4	4
9	Кинематика материальной точки.	2	2	-	4	4
10	Плоское движение твердого тела.	2	4	-	6	2
11	Динамика. Законы Ньютона.	2	2		4	4
12	Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.	2	4	-	6	2
<b>Итого по разделам:</b>		<b>24</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>44</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	11,75
<b>Итого:</b>						<b>108</b>

### 5.2. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, ч
			очная
1	Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики. Опорные реакции.	Расчетнографическая работа	2
2	Тема 2. Системы сходящихся сил.	Расчетнографическая работа	2

3	Тема 3. Плоская система сил. Задание С1.	Расчетнографическая работа	
4	Тема 4. Теория пар.	Расчетнографическая работа	2
5	Тема 5. Методы расчета плоских ферм. Задание С2.	Расчетнографическая работа	2
6	Тема 6. Равновесие при наличии трения.	Расчетнографическая работа	2
7	Тема 7. Пространственная си- стема сил.	Расчетнографическая работа	2
8	Тема 8. Центр тяжести.	Расчетнографическая работа	2
9	Тема 9. Кинематика матери- альной точки. Задание К1.	Расчетнографическая работа	2
10	Тема 10. Плоское движение твердого тела. Задание К3.	Расчетнографическая работа	4
11	Тема 11. Динамика. Законы Ньютона.	Расчетнографическая работа	2
12	Тема 12. Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.	Расчетнографическая работа	4
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

### 5.3. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очная
1	Основные понятия и ак- сиомы статики.	Выполнение расчетно- графической работы	4
2	Системы сходящихся сил.	Выполнение расчетно- графической работы	4
3	Плоская система сил.	Выполнение расчетно- графической работы	4
4	Теория пар.	Выполнение расчетно- графической работы	4
5	Методы расчета плоских ферм	Выполнение расчетно- графической работы	4
6	Равновесие при наличии трения.	Выполнение расчетно- графической работы	4
7	Пространственная си- стема сил.	Выполнение расчетно- графической работы	4
8	Центр тяжести.	Выполнение расчетно- графической работы	4
9	Кинематика материальной точки.	Выполнение расчетно- графической работы	4
10	Плоское движение твердого тела.	Выполнение расчетно- графической работы	2
11	Динамика. Законы Нью- тона.	Выполнение расчетно- графической работы	4

12	Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.	Выполнение расчетно-графической работы	2
13	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету с оценкой	11,75
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>

#### **5.4. Содержание занятий лекционного типа**

##### **Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики.**

Основные понятия и аксиомы статики. Сила. Система сил. Понятие об абсолютно твердом теле. Аксиомы статики и их следствия. Активные силы и реакции связей.

##### **Тема 2. Системы сходящихся сил.**

Системы сходящихся сил. Приведенные системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.

##### **Тема 3. Плоская система сил.**

Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Условия равновесия плоской системы сил. Уравнения равновесия.

##### **Тема 4. Теория пар.**

Теория пар. Сложение двух параллельных сил. Момент пары сил. Теорема о парах. Лемма о параллельном переносе сил.

##### **Тема 5. Методы расчета плоских ферм**

Приложение методов статики к определению усилий в стержнях плоской фермы. Метод вырезания узлов. Метод сечений.

##### **Тема 6. Равновесие твёрдого тела при наличии трения.**

Законы трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения качения.

##### **Тема 7. Пространственная система сил.**

Пространственная система сил. Главный вектор, главный момент системы. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Уравнение равновесия пространственной системы сил.

##### **Тема 8. Центр тяжести.**

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести простейших фигур и тел.

##### **Тема 9. Кинематика материальной точки.**

Способы задания движения. Траектория движения. Скорость точки. Ускорение точки. Нормальное, тангенциальное ускорения. Частные случаи движения точки.

##### **Тема 10. Плоское движение твердого тела.**

Задание движения. Скорости точек тела при плоском движении. План скоростей. Мгновенный центр скоростей.

##### **Тема 11. Динамика. Законы Ньютона.**

Основные понятия. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Первая задача динамики. Вторая задача динамики.

##### **Тема 12. Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.**

Силы и моменты инерции. Принцип Даламбера. Работа, мощность, кинетическая энергия. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. Мощность. Работа силы тяжести, упругой силы, силы трения. Работа момента силы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- электронное обучение;*
- проблемное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

## **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

## **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

## **6.4 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по темам, выносимым на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

## **6.5 Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части - процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов;

- выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы
- подготовка к зачетному мероприятию.

*Подготовка докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету с оценкой в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы студентов в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

**7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в «Фонде оценочных средств по дисциплине»**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-1</b> - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>Промежуточный контроль:</b> задания в тестовой форме к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, текущее тестирование, заслушивание докладов и презентаций, защита лабораторных работ

### **7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающих и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

**Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям:**

*Входной контроль знаний студента*

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

*Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

**Шкала оценивания тестов**

(за правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» - 60% и менее «зачет» - 61-100%

### **7.2.1 Методические рекомендации по проведению зачета/экзамена**

#### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения зачета/экзамена является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет/экзамен.

#### **3. Метод проведения**

Зачет/экзамен проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет/экзамен допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование), а также методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

#### **4. Критерии допуска студентов к зачету/экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о

текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету/экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет/экзамен**

Зачет/экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема зачета/экзамена.

**5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета/экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить от сдачи зачета/экзамена студентов, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

**Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории.** В аудитории, где принимается зачет/экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета/экзамена с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета/экзамена в письменной форме- 20 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета/экзамена.** Практическая часть организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

### **Действия преподавателя на зачете/экзамене.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации для подготовки к ответу студенты не могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также необходимым нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и является основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете/экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает, насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бесактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## 7.2.2 Шкала и критерии оценивания на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции не сформированы

## 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах

### их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.3.1. Пятибалльная шкала для текущего контроля, для промежуточного контроля в форме экзамена, зачета с оценкой.

##### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы.

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятиях.

##### Критерии оценки выполнения практических заданий:

«5» (отлично). Выполнены все задания практических работ, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо). Выполнены все задания практических работ, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно). Выполнены все задания практических работ с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно).

### **Критерии оценки выполнения тестовых заданий**

5» (отлично). Даны верные ответы не менее, чем на 86% тестовых заданий

Обучающийся на высоком уровне

- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

«4» (хорошо). Даны верные ответы не менее, чем на 71% тестовых заданий.

«3» (удовлетворительно). Даны верные ответы не менее, чем на 51% тестовых заданий.

«2» (неудовлетворительно). Даны верные ответы менее, чем на 51% тестовых заданий.

### **Критерии оценки подготовки докладов, сообщений:**

«5» (отлично). Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо). Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно). Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно). Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Успешность изучения дисциплины предполагает две составляющие. Первая составляющая - усредненная оценка, полученная студентом по итогам текущего контроля. Вторая составляющая - оценка знаний студента по итогам промежуточного контроля. Усредненный итог двух частей балльной оценки освоения дисциплины выставляется в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в ФОС по данной дисциплине.

### **7.3.2. Двухбалльная шкала оценивания (зачтено/не зачтено) для текущего контроля и промежуточного контроля в форме зачета.**

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

61-100% заданий - оценка «зачтено»;

менее 61% заданий - оценка «не зачтено».

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенции):**

«зачтено» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослежи-

вается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

«не зачленено» - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции):**

«зачленено» - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачленено» - обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания защиты лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенции):**

«зачленено» - обучающийся решил поставленные задачи, связанные с обеспечением безопасности дорожного движения на транспорте.

«не зачленено» - обучающийся не решил поставленные задачи, связанные с обеспечением безопасности дорожного движения на транспорте.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в ФОС по данной дисциплине.

**7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине согласно учебному плану проводится в форме зачета с оценкой. Контрольные вопросы, примерные задачи.

#### **Контрольные вопросы**

##### **I. Статика**

- 1 .Аксиомы статики.
- 2 .Теорема о трех непараллельных силах, лежащих в плоскости.
- 3 .Условия равновесия системы сходящихся сил (аналитически, геометрически).
- 4 .Типы опор, связей и реакций связей.
- 5 .Принцип освобождаемости от связей.
- 6 .Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону.
- 7 .Сложение двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
- 8 .Пара сил. Момент силы относительно точки.
- 9 .Теорема Пуансо.
- 10 .Теорема Вариньона.
- 11 .Ферма (метод вырезания узлов, метод сечений).
- 12 .Плоская система произвольных сил.
- 13 .Трение. Законы трения.
- 14 .Трение скольжения.
- 15 .Трение качения.
- 16 .Пространственная система произвольных сил. Условие равновесия.

17 . Центр тяжести.

II. Кинематика точки и твердого тела.

1. Способы задания движения.
2. Скорость точки.
3. Ускорение точки.
4. Поступательное движение твердого тела (скорость и ускорение точки).
5. Вращательное движение твердого тела (скорость и ускорение точки).
6. Передаточные механизмы.
7. Плоскопараллельное движение. Уравнение движения плоской фигуры.
8. Скорости точек плоской фигуры.

9. План скоростей.
10. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Примеры определения МЦС.
11. Ускорение точек плоской фигуры.

### III. Динамика точки.

1. Основные законы механики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3. Основные задачи динамики.
4. Меры механического движения.
5. Элементарная работа силы.
6. Кинетическая энергия точки, системы (твердого тела). Теорема об изменении кинетической энергии точки (системы).

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

## **СТАТИКА**

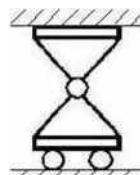
- 1.** Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



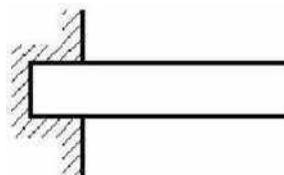
- 2.** Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



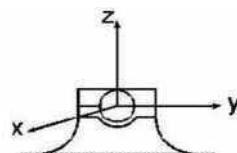
- 3.** Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



- 4.** Указать название опоры.

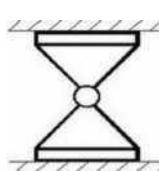
Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

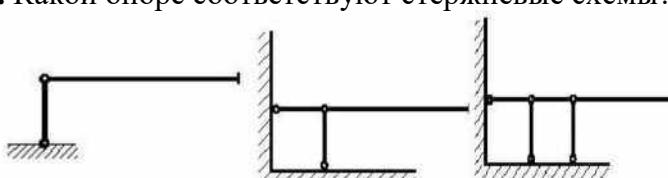
Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная

Жёсткая заделка



- 5.** Какой опоре соответствуют стержневые схемы?



Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

- 6.** Однородная балка АВ весом 4 кН давит на гладкую вертикальную стену силой 3 кН. Определить реакцию опоры А.

3

J

4

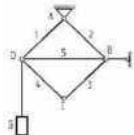
5

7. Плоская ферма квадратной формы удерживает груз весом  $G$ . Пренебрегая весом стержней, определить в них усилие.

G

1.4 G 0

2 G



8. Опр

определить момент силы  $F$  относительно начала координат. Угола=300.

-  $yF \cos 30 - xF \sin 30$

$xF \cos 30 + yF \sin 30$  xf

$xF \sin 30$

$yF \cos 30$  --- i --- \*x

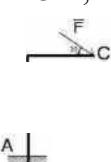
9. На Г-образную раму  $ABC$  с жёсткой заделкой в точке  $A$  действует в плоскости рамы сила  $F = 10$  н,  $AB = 3$  м,  $BC = 2$  м. Определить величину момента заделки.

30

20

25

0



10. На Г-образную раму  $ABC$  с жёсткой заделкой в точке  $A$  действует в плоскости рамы сила  $F = 10$  н,  $AB = 3$  м,  $BC = 2$  м. Определить величину вертикальной силы реакции заделки.

Смотри рис. задания 9

8,7 10 5 0

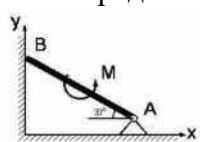
11. Невесомая балка  $AB$  длины 6 м опирается в точке  $B$  на гладкую вертикальную стену,  $M=12$  нм. Определить величину горизонтальной реакции опоры  $A$ .

12

4

6

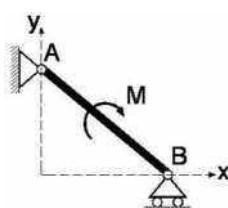
0



12. Невесомая балка  $AB$  длины 6 м опирается в точке  $B$  на гладкую вертикальную стену,  $M=12$  нм. Определить величину вертикальной реакции опоры  $A$  и силу давления балки на стену.

Смотри рис. задания 11

3 4 6 0



13. Указать направление опорной реакции шарнира  $A$  невесомой балки  $AB$ .

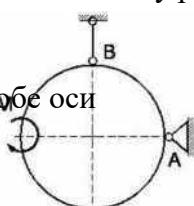
14. Невесомая балка радиуса  $r=0.5$  м находится под действием пары сил с моментом  $M=2\pi$  нм. Определить величину реакцию опоры  $A$  и усилие в стержне  $B$ .

4доль оси у вверх

3доль оси у вниз

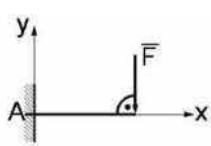
1имеет проекции на обе оси

5



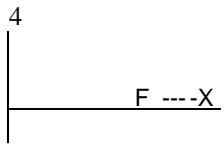
15. Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила  $\mathbf{F}$  ( $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{Y}$  - реакции вдоль осей  $x$ ,  $y$  соответственно,  $\mathbf{M}$  - момент заделки).

- M  
Y, M  
X, M  
X, Y, M



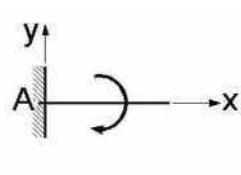
16. Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила  $\mathbf{F}$  ( $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{Y}$  - реакции вдоль осей  $x$ ,  $y$  соответственно,  $\mathbf{M}$  - момент заделки).

- M  
X  
X, M  
X, Y



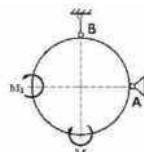
17. Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила  $\mathbf{F}$  ( $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{Y}$  - реакции вдоль осей  $x$ ,  $y$  соответственно,  $\mathbf{M}$  - момент заделки).

- M  
X  
X, M  
X, Y, M  
Y

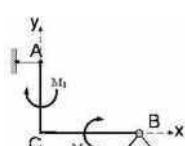


18. Невесомое кольцо находится под действием двух пар сил, моменты которых  $M_1 > M_2$ . Указать направление реакции опоры A.

вверх вправо вниз влево



19. Невесомая изогнутая балка A-C-B находится под действием двух пар сил, моменты которых соответственно равны  $M_1 = 3$  нм,  $M_2 = 12$  нм  $AC = 3$  м,  $BC = 4$  м. Указать модуль ре-



акции опоры B.

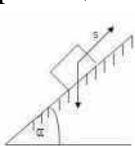
20. Тело весом  $\mathbf{G}$  находится в равновесии на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$ . Определить минимальное значение коэффициента трения скольжения.

- $\frac{20}{15}$   
a10  
tga  
cosa  
sina

,,

21. Тело весом  $\mathbf{G} = 20$  н удерживается в равновесии шероховатой поверхности. Угол наклона плоскости  $\alpha = 60^\circ$ , коэффициент трения  $f = 0.3$ . Определить минимальное значение силы  $\mathbf{S}$  для перемещения тела вверх по плоскости.

- 14.4  
13.6  
4.8  
20.4



22. Тело весом  $G = 20$  н удерживается в равновесии на шероховатой поверхности. Угол наклона плоскости  $\alpha = 60^\circ$ , коэффициент трения  $f = 0.3$ . Определить минимальное значение силы  $S$  для удержания тела от скатывания вниз.

Смотри рис. задания 21

14.4      10.6      4.8      20.4

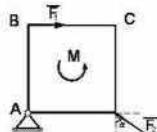
23. В плоскости квадрата действует сила  $F_1 = 4$  н и пара сил с моментом  $M = 2$  нм. При какой силе  $F_2$ , также лежащей в плоскости, квадрат не будет вращаться.  $AB = BC = 1$  м,  $\alpha = 60^\circ$ .

4.0

2.9

2.2

3.5



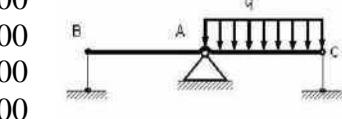
24. Трёхпорная балка  $BAC$  находится под действием равномерно распределённой нагрузки,  $AC = AB = 1$  м. Реакции в стержнях  $B$  и  $C$  известны:  $Y_B = -200$  н,  $Y_C = +100$  н. Пренебрегая весом балки, определить интенсивность  $q$  равномерной нагрузки.

300

100

600

400

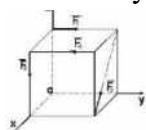


25. Вдоль рёбер куба длиной 1 м приложена система четырёх сил:  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 10$  н. Найти величину суммарного момента сил относительно осей  $x, y, z$ .

7.1

2.9

10



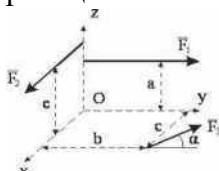
26. Силы  $F_1$  и  $F_2$ , пересекающие ось  $Z$ , параллельны соответственно осям  $0Y$  и  $0X$ . Сила  $F_3$  лежит в плоскости  $X0Y$  и составляет угол  $\alpha$  с осью  $0Y$ . Расстояния  $a, b, c, e$  показаны на рисунке. Определить проекцию на ось  $X$  главного момента сил.

с  $F_1$

е  $F_2$

$b F_3 \sin \alpha + c F_3 \cos \alpha$

- $a F_1$



27. Определить горизонтальную координату центра тяжести  $x_c$  однородной пластины.

$5/6 a$        $\pi \dots \dots \dots$

$6/5 a$

$\frac{a}{3}$   
 $3/2 a^1$

—

28. Определить вертикальную координату центра тяжести  $y_c$  однородной пластины.

Смотри рис. задания 27

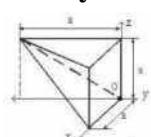
5/6 a      6/5 a      a      3/2 a

29. Координата  $y_c$  центра тяжести неправильной пирамиды равна

$a/3$

$-a/3 a/2$

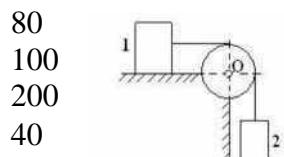
$-a/4$



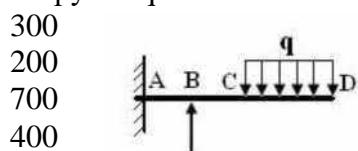
**30.** Координата  $y_c$  центра тяжести неправильной пирамиды равна.

- 2a
- 3a
- $3a/2$
- $2a/3$

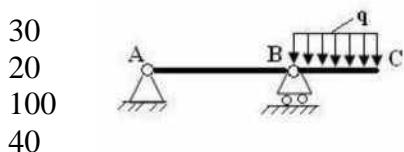
31. Значение коэффициента трения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью  $f = 0.2$ . Какой вес не должен превышать груз 2 для того, чтобы система находилась в покое?



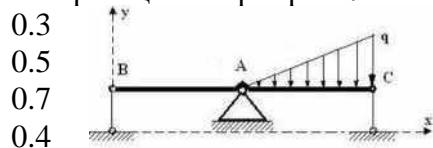
32. Пренебрегая весом балки определить величину момента, а также величину вертикальной реакции заделки, если интенсивность равномерно распределённой нагрузки  $q = 75 \text{ Н/м}$ . Размеры балки  $\mathbf{AB} = \mathbf{BC} = 2 \text{ м}$ ,  $\mathbf{CD} = 4 \text{ м}$ .



33. Пренебрегая весом балки определить величину реакций опор **A** и **B**, если интенсивность равномерно распределённой нагрузки  $q = 40 \text{ Н/м}$ . Размеры балки  $\mathbf{AB} = 4 \text{ м}$ ,  $\mathbf{BC} = 2 \text{ м}$

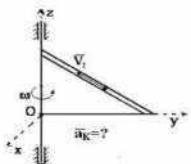


34. Трёхпорная балка **BAC** находится под действием треугольной распределённой нагрузки  $q_{\max} = 0.8 \text{ кН/м}$ ,  $\mathbf{AC} = \mathbf{AB} = 1 \text{ м}$ . Реакции в стержнях **B** и **C** известны:  $Y_B = -0.1 \text{ кН}$ ,  $Y_C = +1.0 \text{ кН}$ . Пренебрегая весом балки определить реакцию шарнира **A**.

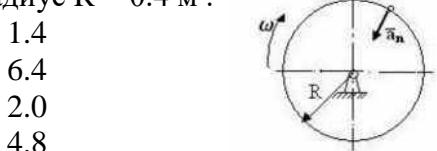


## КИНЕМАТИКА

1. Треугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси, проходящей по одному из катетов. По гипотенузе движется точка с относительной скоростью  $V_r$ . Как направлено ускорение Кориолиса?  
 вдоль оси Y; навстречу оси Y;  
 вдоль оси X;  
 навстречу оси X;  
 вдоль оси Z; навстречу оси Z.

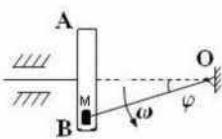


2. Чему равно нормальное ускорение точки M диска, если его угловая скорость  $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$  и радиус  $R = 0.4 \text{ м}$ .



**32.** В кривошипно - кулисном механизме кривошип  $OM=20\text{ см}$  вращается с угловой скоростью  $\omega=1\text{ с}^{-1}$ . При этом ползун  $M$  движется в прорези кулисы  $AB$ , заставляя её совершать возвратно - поступательное движение. Определить скорость ползуна относительно кулисы, если  $\phi=30^\circ$ .

10д/3  
20 V3  
10.0

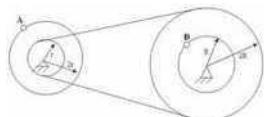


**33.** При условии задачи **3** определить скорость кулисы  $AB$ .

**34.** Два шкива соединены ремённой передачей. Скорость точки  $B$  одного из шкивов  $V_B=8\text{ см/с}$ . Найти скорость точки  $A$ .

8

16  
32 12



**35. Д**

ва шкива (см. рис. задачи **5**) соединены ремённой передачей. Скорость точки  $A$  одного из шкивов  $V_A=48\text{ см/с}$ . Найти угловую скорость шкива с точкой  $B$ , если  $R=12\text{ см}$ .

2 1 3 4

**36.** Муфты  $A$  и  $B$ , соединённые стержнем  $AB=20\text{ см}$ , скользят вдоль прямолинейных направ-

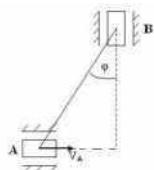
ляющих;

$V_A=20$

см/с,

угол

$\phi=30^\circ$ .



Определить угловую скорость стержня  $AB$ .

2A/3

V2

2л/2

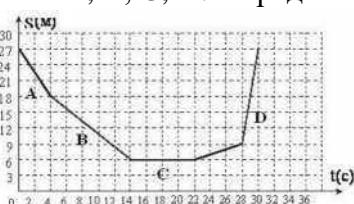
3л/3

**37.** Движение материальной точки задано уравнением

$\ddot{r} = -\omega^2 r - g - \frac{1}{r} j + g k$ . Как направлено ускорение точки в момент времени  $t=1\text{ с}$ ? вдоль оси  $0x$ ; параллельно плоскости  $x0z$ ; параллельно плоскости  $z0y$ .

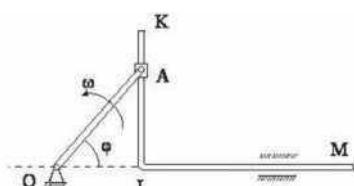
**38.** На рисунке представлен график движения точки, имеющей разные скорости на отдельных участках  $A, B, C, D$ . Определить величину скорости на участке  $D$ .

1.8  
3.8  
6.5  
9



**39.** В кривошипно - кулисном механизме кривошип  $OA=10\text{ см}$  вращается с угловой скоростью  $\omega = 6\text{ с}^{-1}$ . Определить величину скорости кулисы  $KLM$ ,

$\sqrt{3}$   
30  
 $\sqrt{3}$



$$\phi = 60^\circ.$$

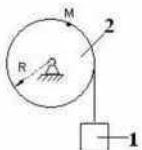
60

40. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением  $a_t = 1 \text{ м/с}^2$ . Определить величину нормального ускорения точки, если её полное ускорение  $a = \sqrt{3} \text{ м/с}^2$



33 2z

41. Груз 1 поднимается с помощью, вращающегося по закону  $\phi = 5 + 2t^3$ , барабана 2. Определить величину скорости, тангенциального и нормального ускорения точки M



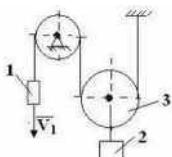
барабана в момент времени  $t = 1$  с, если  $R = 0.5$  м .

3.0

18

1.0

6.0



14. Круглая вертикальная пластинка вращается вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр пластиинки. По ободу пластиинки движется точка с относительной скоростью  $V_r$ . На ка (апр?с^ит^ - ^ъ-гиления Копыл пися я., показановеено?

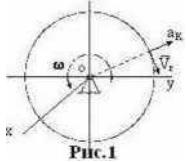


Рис.1

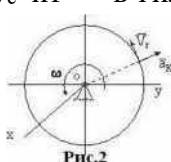


Рис.2

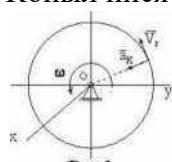


Рис.3

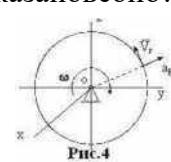


Рис.4

42. Скорость груза 1  $V_1 = 0.6$  м/с; радиусы блоков соответственно равны 0.15 м и 0.2 м . Определить скорость груза 2.

15. Определить скорость ползуна B и угловую скорость кривошипа AB кривошипно - ползунного механизма в указанном положении, если скорость точки A  $V_A = 3$  м/с; длина шатуна AB = 1 м,  $\Phi = 30^\circ$ .

0.4

1.7

3.5

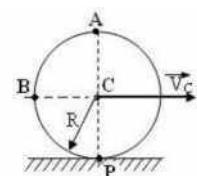
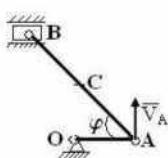
0.9 16. Диск радиуса

$R=1$  м катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска  $V_C = 2$  м/с. Чему равна скорость точек A, B, P?

2

2>/2

4



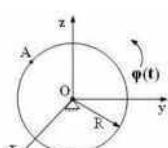
17. Диск радиуса  $R=10$  см вращае<sup>1</sup>  
Найти ускорение точки A ( $\text{м}/\text{с}^2$ ).

2.5

4.0

9.0

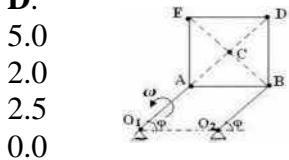
0.0



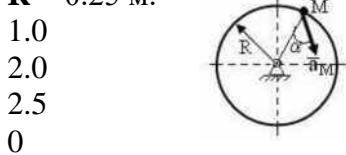
Ох по закону  $\phi = 4+5t$  с

18. Квадратная пластина ABDE со сторонами равными 0.25 м приводится в движение двумя стержнями одинаковой длины  $O_1A = O_2B = 0.25$  м, вращающимися вокруг точек  $O_1$  и  $O_2$  соответственно. Угловая скорость

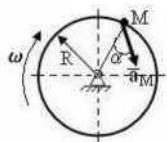
стержня  $O_1A \odot_2 = 2 \text{ с}^{-1}$ . Определить угловую скорость пластины и скорости точек A, B, C, D.



19. Ускорение точки  $\mathbf{M} \mathbf{a}_M = 4 \text{м/с}^2$ , угол  $\alpha = 60^\circ$ . Определить величину скорости в м/с, если  $\mathbf{R} = 0.25 \text{ м}$ .

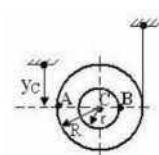


20. Ускорение точки  $M$  диска, вращающегося вокруг неподвижной оси  $a_M = 4M/c^2$ . Опре-



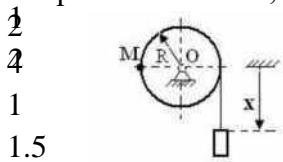
делить угловую скорость  $\Theta$  этого диска, если  $R = 0.25$  м и угол  $\alpha = 60^\circ$ .

- 21.73 Центр С барабана, разматывающего нить, движется вниз по закону  $y_C = 2t$  м. Определите

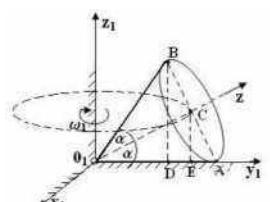


литъ угловую скорость и линейную скорость точек А и В барабана, если  $r = 0.25$  м,  $R = 2$

22. Груз, разматывающий нить, движется вниз по закону  $x = t^2$  м. Определить угловую скорость барабана, а также нормальное и тангенциальное ускорения точки **M** в момент времени  $t = 0.5$  с, если  $R = 0.5$  м.



23. Конус с неподвижной точкой **0<sub>1</sub>** катится без скольжения по плоскости **x<sub>1</sub>0<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>**. Ось **0<sub>1</sub>z** конуса вращается вокруг неподвижной оси **0<sub>1</sub>z<sub>1</sub>**, имея угловую скорость  $\omega_1 = 2 \text{ с}^{-1}$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ,  $O_1C = 20 \text{ см}$ . Для заданного положения конуса определить его угловую скорость, а также линейные скорости точек **A**, **B**, **D**, **E**.



## ЛИНАМИКА

- 1 .На материальную точку М массы  $m = 1\text{ кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8k(H)$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка находилась в покое.

### Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх

ускоренное движение вниз

равномерное движение вверх

равномерное движение вниз

равномерное движение останется в покое



2 .На материальную точку  $M$  массы  $m = 1\text{kg}$ , кроме силы тяжести  $G$ ,

действует сила  $F = 9,8k(H)$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;  
равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;  
останется в покое.

3 .На материальную точку М массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8k(H)$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;  
равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;  
останется в покое.

4 .На материальную точку М массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8k(H)$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка двигалась вверх. Смотри рис. задания 1

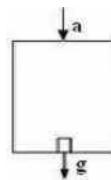
Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;  
равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;  
останется в покое.

5 .На материальную точку М массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8k(H)$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка находилась в покое. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;  
равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;  
останется в покое.



6 .Лифт опускается с ускорением  $a = 0,4g$ .

Масса груза  $m = 50 \text{ кг}$ . Сила давления груза на дно лифта равна...

30g

70g

50g

0

7 .Лифт поднимается с ускорением  $a = 0,4g$ . Масса груза  $m = 50 \text{ кг}$ . Смотри рис. задания 6. Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

8 .Лифт опускается с ускорением  $a = g$ . Масса груза  $m=50 \text{ кг}$ .

Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

9 .Лифт опускается равномерно со скоростью  $V = 1\text{м/с}$ .

Масса груза  $m = 50 \text{ кг}$ . Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

10 .Лифт поднимается равномерно со скоростью  $V = 1\text{м/с}$ . Масса груза  $m = 50 \text{ кг}$ . Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g

### Практические задания (текущий контроль)

1. Расчет нагрузок и реакций опор реакции опор составной конструкции. Проверка расчета, уравнение для моментов и силовой многоугольник.

Задание 1. Вариант \_\_\_\_\_

2. Расчет реакций опор подъемного механизма конструкции с учетом сил сцепления. Вычисление величины необходимой для равновесия силы  $P$ .

Задание 2. Вариант \_\_\_\_\_

3. Расчет координат центра тяжести стержневой системы.

Задание 3. Вариант \_\_\_\_\_

**4.** Определение всех кинематических характеристик материальной точки, движение которой задано в координатной форме.

Задание 4. Вариант \_\_\_\_\_

**5.** Получить уравнения движения груза. Найти все линейные и угловые кинематические характеристики звеньев передаточного механизма.

Задание 5. Вариант \_\_\_\_\_

**6.** Провести кинематический анализ кривошипно-шатунного и многозвенного механизмов. Вычислить скорости отдельных точек звеньев по плану скоростей и с помощью мгновенного центра скоростей.

Задание 6. Вариант \_\_\_\_\_

**7.** Определение динамических характеристик плоского механизма. Исследовать движение системы несколькими методами, с целью приобретения навыка расчета задач динамики.

Задание 7. Вариант \_\_\_\_\_

#### *Домашнее задание*

Домашнее задание по дисциплине представляет собой расчетно-графическую работу. Преподавателем каждому обучающемуся выдается бланк индивидуального задания, который содержит исходные данные. Алгоритм выполнения РГР прописан в методических указаниях.