

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль) подготовки

**Инженерия техники пищевых технологий**

Квалификация выпускника

\_\_\_\_\_ бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере внедрения и эксплуатации автоматизированного и роботизированного технологического оборудования).

Задачи дисциплины: расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

*производственно-технологический;*

*организационно-управленческий;*

*проектно-конструкторский.*

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности	Знает: основные законы теоретической механики и вытекающие из этих законов методы описания физических процессов, лежащих в основе решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: использовать специализированные знания и понятия теоретической механики для решения стандартных задач в профессиональной деятельности
	Владеет: методами математического описания механических явлений с целью решения задач профессиональной деятельности.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к модулю Блока 1 «Обязательный» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Теория машин и механизмов», «Техническая механика» для проведения следующих практик: учебной, производственной и преддипломной.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	76	76
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	70,2	70,2
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	6	6
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	58	58
Выполнение расчетов для ДКР	6,2	6,2
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Статика	Основные положения и законы статики. Современные информационные технологии в области теоретической механики. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Плоская система сил. Центр тяжести.	41
2	Кинематика	Основные положения кинематики. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	49
3	Динамика	Основные понятия и законы динамики. Задачи динамики. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента, кинетической энергии. Принцип Даламбера. Моменты инерции тела. Центр масс. Теорема об изменении центра масс. Дифференциальные уравнения движения. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента, кинетической энергии. Поступательное и вращательное движение тела. Принцип Даламбера.	52,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРО, час
1	Статика	12	12	17
2	Кинематика	12	12	25
3	Динамика	12	12	28,2

## 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Статика	<p>Основные положения и законы статики. Аксиомы статики и их следствия. Активные силы и реакции связей. Основные задачи статики</p> <p>Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.</p> <p>Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Теорема о парах сил. Приведение системы пар к простейшему виду. Равновесие системы пар.</p> <p>Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения плоской системы сил. Условия равновесия плоской системы сил.</p> <p>Центр масс системы параллельных сил и центр тяжести. Определение положения центра системы параллельных сил и центра тяжести. Методы нахождения положения центра тяжести.</p>	12
2	Кинематика	<p>Основные положения кинематики. Система отсчета. Траектория точки. Способы задания движения точки. Определение скорости точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.</p> <p>Определение ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Частные случаи движения точки.</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела в поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Частные случаи вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорость и ускорение точки твердого тела.</p> <p>Понятие плоского движения твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о зависимости между скоростями двух точек плоской фигуры. Следствие из теоремы. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.</p> <p>Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки. Переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорости точки. Относительное, переносное и абсолютное ускорения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Случай поступательного переносного движения.</p>	12
3	Динамика	<p>Основные понятия и законы динамики. Законы динамики. Две задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки и их интегрирование. Прямолинейное</p>	12

	<p>движение точки. Криволинейное движение точки. Дифференциальные уравнения движения в случае, когда сила зависит от положения точки, скорости, времени.</p> <p>Общие теоремы динамики точки. Количество движения, момент количества движения, кинетическая энергия точки, работа силы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения, теорема об изменении кинетической энергии точки.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки. Относительное движение точки. Дифференциальные уравнения движения точки в неинерциальной системе отсчета.</p> <p>Динамика системы (твёрдого тела). Внешние и внутренние силы. Момент инерции относительно центра и оси. Радиус инерции. Моменты инерции однородных тел.</p> <p>Общие теоремы динамики тела. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.</p> <p>Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Принцип Даламбера для системы. Динамические реакции. Давление на ось вращающегося тела.</p>	
--	---	--

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Статика	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2
		Определение момента силы и пары сил относительно точки	2
		Плоская система произвольно расположенных сил	2
		Расчетная схема балок и определение опорных реакций.	2
		Определение положение центра тяжести тела	2
		Контрольная работа.	2
2	Кинематика	Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	2
		Определение скорости и ускорения различных точек вращающегося тела	2
		Определение скорости любой точки тела.	2
		Контрольная работа	2
		Исследование сложного движения точки.	4
3	Динамика	Применение принципа Даламбера к решению задач на прямолинейное движение точки	2
		Решение задач на определение работы и мощности.	2
		Решение задач на поступательное движение тела.	4
		Плоскопараллельное движение твёрдого тела	4

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Статика	Изучение материалов по учебникам (тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	9

		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам) Выполнение домашних контрольных работ	6 2
2	Кинематика	Изучение материалов по учебникам (тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам) Выполнение домашних контрольных работ	16 6 3
4	Динамика	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам) Выполнение домашних контрольных работ	17,5 6 4,7

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Теоретическая механика : учебное пособие / Е. В. Матвеева, М. А. Васечкин, Е. В. Литвинов, М. А. Акенченко. — Воронеж : ВГУИТ, 2023. — 51 с. — ISBN 978-5-00032-641-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/345266>

2. Диевский, В. А. Теоретическая механика / В. А. Диевский. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 348 с. — ISBN 978-5-507-48273-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346016>

Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212570>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211064>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования/ М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. — Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>  
- Загл. с экрана

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

#### Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

Учебная аудитория 201	Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийный проектор Epson EH-TW6100, экран.
Учебная аудитория. 127	Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт. Машина испытания на растяжение МР-0,5. Машина испытания на кручение КМ-50. Машина универсальная разрывная УММ-5. машина испытания пружин МИП-100. Машина разрывная УГ20/2. Машина испытания на усталость МУИ-6000. Копер маятниковый.
Учебная аудитория 227	Комплекты мебели для учебного процесса – 30шт. Интерактивная доска SMART Board SB 660 64. Комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины “Детали машин и основы конструирования”. Машина тарировочная. Прибор ТММ105-1. Стенды методические.
Учебная аудитория 127а	Компьютеры PENTIUM 2.53/2.8/3.2 с доступом в сеть интернет -12шт. Коммутатор D-LINK DES-1024 D/E Notebook Asus G2S. Плоттер HP Design Jet 500PS

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются в виде отдельного документа и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 3
	акад.	акад.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>17,9</b>	<b>17,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	0,8	0,8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>155,3</b>	<b>155,3</b>
Контрольные работы	9,2	9,2
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	20
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	76,1	76,1
Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	50	50
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>180</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности	Знает: основные законы теоретической механики и вытекающие из этих законов методы описания физических процессов, лежащих в основе решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: использовать специализированные знания и понятия теоретической механики для решения стандартных задач в профессиональной деятельности
	Владеет: методами математического описания механических явлений с целью решения задач профессиональной деятельности.

## 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Статика	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-9	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Контрольная работа</i>	26-35	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	46-54	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Практические работы (семинары) (вопросы к защите практических работ)</i>	75-87	Защита практических работ Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Задачи к экзамену</i>	105-109	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2.	Кинематика	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	10-17	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

					75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Контрольная работа</i>	36-45	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	55-64	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	88-97	Защита практических работ Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Задачи к экзамену</i>	110-114	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3.	Динамика	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	18-25	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	65-74	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	98-104	Защита практических работ Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Задачи к экзамену</i>	115-118	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

**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**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Экзамен проводится в виде тестового задания.


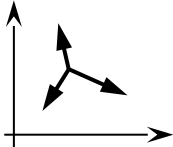

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

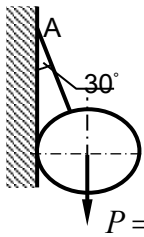
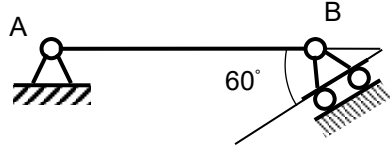
- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

#### 3.1 Тесты к экзамену

**3.1.1 ОПК-1 - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности)**

Номер задания	Тестовое задание
1	Установить соответствие механических величин и единиц измерения 1) проекция силы на ось 2) момент силы относительно оси А) н/м                      Б) н                      В) м                      Г) Нм <b>Ответ: 1-Б; 2-Г</b>
2	Установить соответствие изображений и названий типов связей  1)                      2)                      3) 4) Название типов связей А) скользящая заделка Б) гибкая нерастяжимая нить В) острый выступ Г) неподвижный цилиндрический шарнир <b>Ответ: 1-А; 2-Г; 3-Б; 4-В</b>
3	Для системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются  1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$ 2) $\sum F_{kx} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 3) $\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 4) $\sum m_0(F_k) = 0$ <b>Ответ: 1</b>
4	Для произвольной плоской системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются (выберите 2 варианта)  1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum F_{kz} = 0$ 2) $\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0, \sum m_A(F_k) = 0$ 3) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 4) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$ . <b>Ответ: 1, 3</b>
5	Статика изучает 1) движение тел без учета сил, действующих на него 2) равновесие тел под действием приложенных сил 3) движение тел с учетом действующих сил 4) равновесие тел без учёта действующих сил. <b>Ответ: 2</b>
6	Если проекции силы на оси $Ox$ и $Oy$ положительны и равны между собой, она составляет с осью $Ox$ угол, равный 1) $30^\circ$ 2) $45^\circ$ 3) $60^\circ$ 4) $0^\circ$ <b>Ответ: 2</b>
7	Реакцией связи называется 1) тело, ограничивающее свободное перемещение другого тела 2) сила, с которой связь действует на рассматриваемое тело 3) любая неизвестная сила 4) сила, которая уравнивает все силы, действующие на тело <b>Ответ: 2</b>
8	Натяжение нити АВ, на которой подвешен шар весом Р, равно:

	 <p>1) 1 Н 2) 1,5 Н 3) <math>\sqrt{3}</math> Н 4) 2 Н</p> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><math>P = \sqrt{3}</math> Н</p>
9	<p>При силе тяжести <math>P = 500</math> Н однородной балки <math>AB = 2</math> м момент реакции в точке В относительно точки А равен</p>  <p>1) 250 Н·м 2) <b>500 Н·м</b> 3) 1000 Н·м 4) 2000 Н·м</p>
10	<p>Установить соответствие Закон движения точки      Значение начальной скорости</p> <p>1) <math>S = 6t - 2t^2</math>              А) <math>V_0 = 0</math> 2) <math>S = 2 + t^2</math>                Б) <math>V_0 = 2</math> м/с     В) <math>V_0 = 6</math> м/с     Г) <math>V_0 = 4</math> м/с</p> <p><b>Ответ: 1-В; 2-А</b></p>
11	<p>Тело вращается в соответствии с уравнением, представленным ниже. В момент времени <math>t = 2</math> с ее угловая скорость равна , закон вращения <math>\varphi = 3t^2</math></p> <p>1) 4 рад/с 2) 6 рад/с 3) 8 рад/с 4) 12 рад/с</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>
12	<p>Если при движении твердого тела прямая, соединяющая любые две его точки, остается параллельной самой себе, то движение тела называется</p> <p>1) сложным 2) вращательным 3) поступательным 4) сферическим</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>
13	<p>Поршень перемещается на 10 см за 0,1 с. При этом его средняя скорость составила</p> <p>1) 0,5 м/с 2) 0,8 м/с 3) 1,0 м/с 4) 1,2 м/с</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>
14	<p>За промежуток времени <math>t = 4</math> с скорость тела возросла с 6 до 10 м/с, при этом ее среднее ускорение составляло</p> <p>1) 1 м/с<sup>2</sup> 2) 2 м/с<sup>2</sup> 3) 3 м/с<sup>2</sup> 4) 4 м/с<sup>2</sup></p> <p><b>Ответ: 1</b></p>
15	<p>При прямолинейном движении точки в соответствии с законом движения <math>S = 3t^3</math>, ее ускорение при <math>t = 2</math> с равно,</p> <p>1) 12 м/с<sup>2</sup> 2) 24 м/с<sup>2</sup> 3) 36 м/с<sup>2</sup> 4) 48 м/с<sup>2</sup></p> <p><b>Ответ: 3</b></p>
16	<p>Уравнения движения точки имеют вид: <math>x=3t^2</math> , <math>y=4t^2</math>. При <math>t = 1</math> с ее скорость составляет</p> <p>1) 3 м/с 2) 4 м/с 3) 7 м/с 4) 10 м/с</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>
17	<p>Точка массой 0,5 кг движется согласно уравнениям: <math>x = 2\sin 4t</math> м, <math>y = 2\cos 4t</math> м. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке равен</p>

	1) 16 Н 2) 12 Н 3) 8 Н 4) 4 Н. <b>Ответ:1</b>
18	Изменение количества движения материальной точки за конечный промежуток времени равняется 1) работе силы 2) импульсу силы 3) кинетической энергии точки 4) силе. <b>Ответ:1</b>
19	Точка массой $m = 4$ кг движется прямолинейно со скоростью $V = 0,2t$ м/с. Модуль действующей на нее силы равен 1) 0,4 Н 2) 0,6 Н 3) 0,8 Н 4) 1 Н. <b>Ответ:3</b>
20	Тело массой $m$ опускается на тросе с ускорением, равным половине ускорения свободного падения $g$ . Натяжение троса при этом равно 1) $0,5 mg$ 2) $mg$ 3) $2 mg$ 4) $4 mg$ . <b>Ответ:1</b>
21	Если равнодействующая сил, приложенных к точке, равна нулю, то эта точка (выберите 2 варианта): 1) покоится 2) движется равномерно 3) движется ускоренно 4) движется замедленно <b>Ответ: 1,2</b>
22	Тело падает вертикально из состояния покоя. При отсутствии сопротивления воздуха его скорость при $t = 0,5$ с составляет 1) 4,5 м/с 2) 4,9 м/с 3) 5,3 м/с 4) 5,7 м/с. <b>Ответ:2</b>
23	Сила инерции автомобиля массой 1000 кг при движении в соответствии с законом, представленным ниже, равна Закон движения точки вдоль траектории: $S=2,5t^2$ , м 1) 2000 Н 2) 3000 Н 3) 4000 Н 4) 5000 Н. <b>Ответ:4</b>
24	Автомобиль движется поступательно со скоростью 72 км/час. При массе 1000 кг его количество движения равно 1) 10000 Н·с 2) 18000 Н·с 3) 20000 Н 4) 36000 Н·с . <b>Ответ: 3</b>
25	Установить соответствие. Размерность 1) Н·с 2) Н·м 3) кг · м <sup>2</sup> ; 4) м/с <sup>2</sup> Механическая характеристика А) Работа силы Б) Импульс силы В) Ускорение Г) Момент инерции <b>Ответ: 1-Б; 2-А; 3-Г; 4-В</b>

### 3.2 Задания к домашним работам (текущая аттестация)

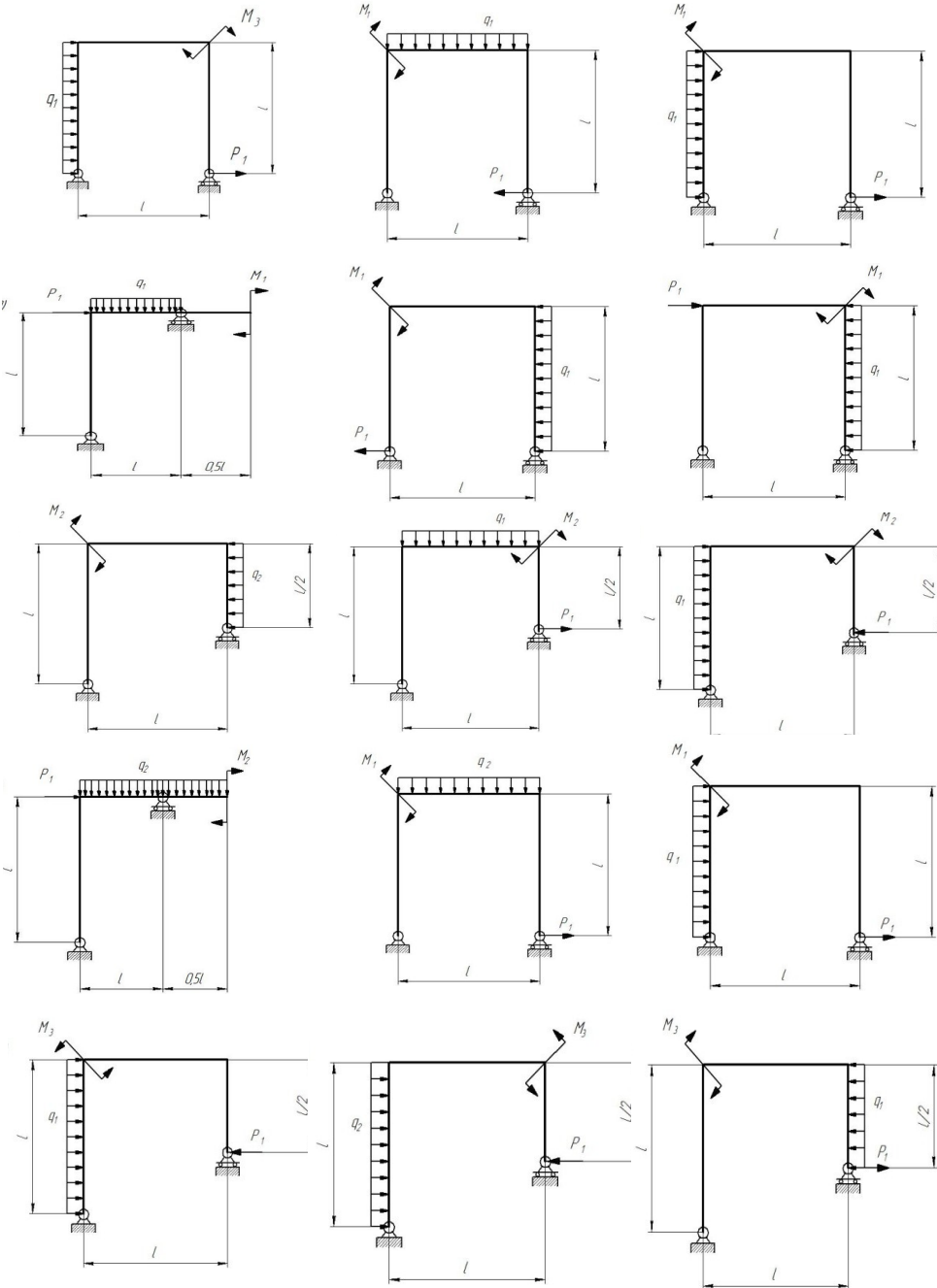
3.2.1 ОПК-1 - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной дея-

тельности)

Номер задания  
90 - 105

Формулировка задания

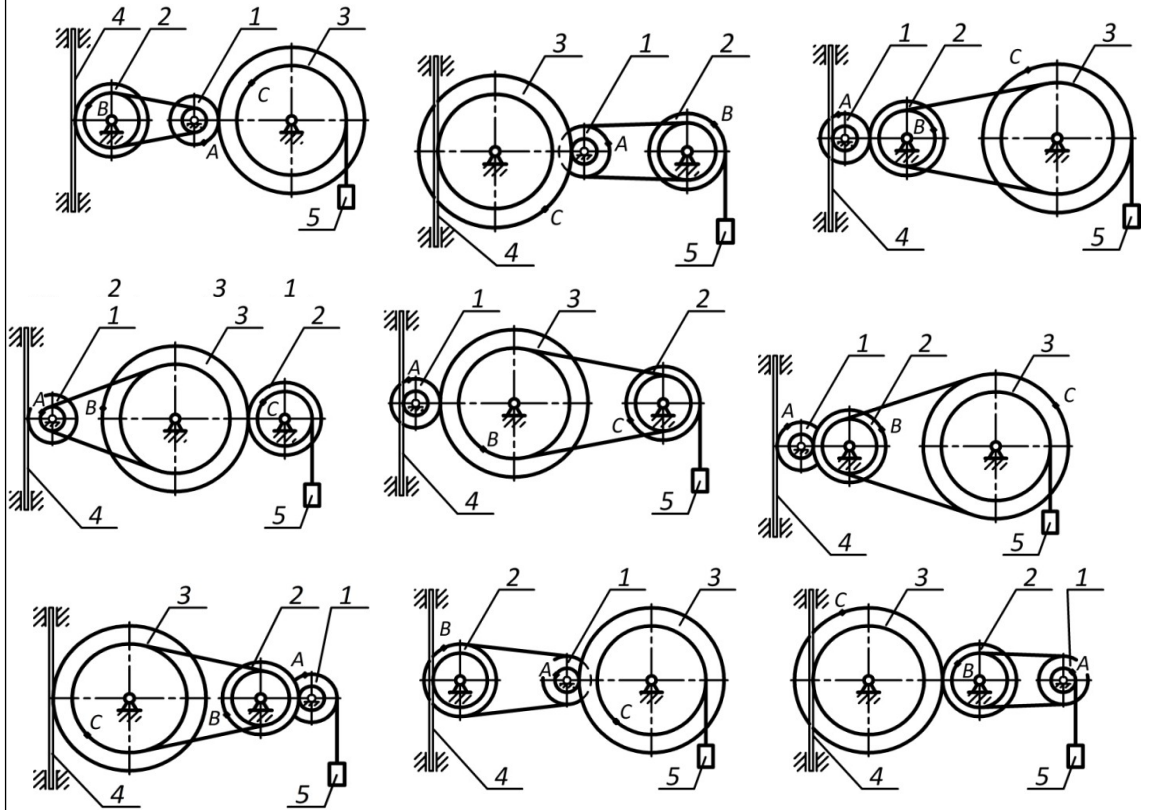
Определить реакции опор для рамы





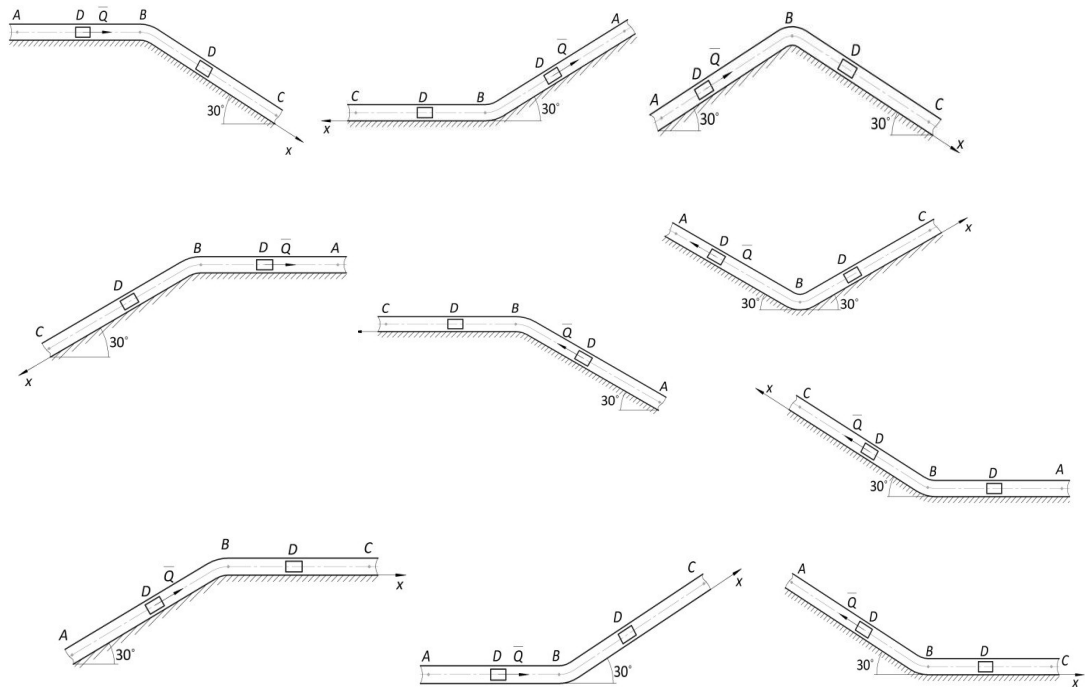
106 - 115

По заданному закону движения или закону изменения скорости одного из элементов схемы определить угловые скорости и ускорения колес, скорости и ускорения указанных точек.



116-125

По заданным силам найти закон движения материальной точки на участке BC при начальных условиях:  $x(0) = 0$ ,  $v(0) = v_B$ .



### 3.3 Задания к контрольным работам (текущая аттестация)

3.3.1 ОПК-1 - применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности)

Номер задания	Формулировка задания
126 - 140	<p>Определить реакции опор для балки</p>
141 -150	<p>По заданному закону движения материальной точки <math>x = x(t)</math>, <math>y = y(t)</math> найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>уравнение траектории точки и построить ее;</li> <li>скорость и ускорение точки для момента времени <math>t = 1</math> с.</li> </ol> $x = 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 4 - 9\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = -4\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ $x = 3 - 6\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2 - 3\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad y = 10\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2 \quad y = 4 - 6\cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 12\sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 4 - 2t \quad y = 12\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad y = 2 - 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 2t + 4 \quad y = 9\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 5 \quad y = 12\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 13$ $x = -2t \quad y = -10\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 3 \quad y = 16\sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 7 \quad x = 2t + 2$ $x = 12\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = -9\cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ $x = 6\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2 \quad y = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) - 4 \quad y = 4 - 9\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 4 - 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2 - 2\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2\sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$

### 3.4 Вопросы к собеседованию (защита практических работ)

3.4.1 ОПК-1 - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД-1<sub>опк-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности)

Номер задания	Формулировка вопроса
151	Чему равна равнодействующая уравновешенной системы сходящихся сил?
152	Укажите последовательность построения силового многоугольника для системы сходящихся сил?
153	Можно ли, построив силовой многоугольник, определить, уравновешена или не уравновешена заданная система сходящихся сил?
154	Как методом проекций вычислить величину равнодействующей системы Сходящихся сил и угол, определяющий ее направление?
155	Какую силу нужно приложить к заданным силам при их уравновешивании: равнодействующую или уравновешивающую?
156	Напишите формулу для определения момента силы относительно какой-либо точки тела.
157	Как определяется знак момента силы относительно какой-либо точки?
158	В чем сходство и отличие вращательных воздействий, оказываемых на тело силой и парой сил?
159	Дайте определение главного вектора.
160	Чему равен главный момент?
161	В чем сходство и в чем различие между главным вектором плоской системы сил и ее равнодействующей?
162	Чем отличается опора шарнирно-неподвижная от шарнирно-подвижной?
163	Что называется балкой?
164	Дать характеристику жёсткого защемления балки.
165	Сколько уравнений нужно составить для балки на двух опорах?
166	Если нет горизонтальной силы, сколько будет уравнений равновесия?
167	Для чего составляют проверочное уравнение?
168	Дайте определение центра тяжести тела.
169	Чему равен статический момент площади относительно оси абсцисс?
170	В каких единицах измеряется статический момент плоской фигуры?
171	Дайте определение вращательного движения тела.
172	Чему равна средняя угловая скорость?
173	Чему равно угловое ускорение тела в данный момент?
174	Дайте определение частоты вращения.
175	Чему равна частота вращения?
176	Дайте определение относительного движения точки.
177	Какое движение называют переносным?
178	Какое движение называют сложным?
179	Чему равна абсолютная скорость в каждый момент времени?
180	Какое движение называют плоскопараллельным?
181	Объясните, что такое сложное движение.
182	Как определяется абсолютная скорость при сложном движении?
183	Как определяется абсолютное ускорение при сложном движении?
184	Что изучает динамика?
185	Какая система отсчета называется инерциальной?
186	В чем состоит принцип инерции?
187	В чем заключается основной закон динамики?
188	Чему равно значение силы тяжести тела?
189	Дайте определение работы.
190	В каких единицах выражается работа?
191	Дайте определение мощности.
192	В каких единицах выражается мощность?
193	Что называют механическим коэффициентом полезного действия?
194	Что изучает динамика?
195	Какая система отсчета называется инерциальной?
196	Сформулируйте основной закон динамики
197	В чем состоит принцип инерции?
198	Как определяется положение тела при плоскопараллельном движении?
199	Запишите дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твёрдого тела.
200	Как записываются дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твёрдого тела при несвободном движении?

### 3.5 Вопросы к собеседованию

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

Номер	Формулировка вопроса
-------	----------------------

задания	
201	Статика. Основные понятия.
202	Аксиомы статики.
203	Аналитическое задание и сложение сил.
204	Связи и реакции связей.
205	Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
206	Сложение системы параллельных сил.
207	Теорема о равновесии трех сил, две из которых параллельны.
208	Пара сил. Свойства пары сил.
209	Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Теорема о параллельном переносе силы.
210	Приведение плоской системы сил к данному центру.
211	Равновесие плоской системы сил.
212	Приведение произвольной системы сил к равнодействующей.
213	Центр тяжести однородных тел.
214	Кинематика. Способы задания движения точки.
215	Определение скорости точки при различных способах задания движения.
216	Определение ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
217	Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
218	Поступательное движение твердого тела.
219	Вращательное движение твердого тела.
220	Определение линейных скоростей и ускорений при вращательном движении тела.
221	Плоское движение тела.
222	Определение скоростей точек при плоском движении тела.
223	Мгновенный центр скоростей.
224	Динамика. Законы динамики.
225	Дифференциальные уравнения движения точки. Задачи динамики.
226	Решение уравнений движения при действии переменных сил.
227	Количество движения. Импульс силы.
228	Теорема об изменении количества движения.
229	Кинетическая энергия точки. Работа силы.
230	Теорема об изменении кинетической энергии.
231	Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции).
232	Расчет плоских ферм.
233	Определение внутренних усилий методом вырезания узлов.
234	Определение внутренних усилий методом Риттера.
235	Пространственная система сил. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил.
236	Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
237	Равновесие произвольной пространственной системы сил.
238	Случай параллельных сил. Распределенные силы.
239	Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку.
240	Кинематические уравнения Эйлера.
241	Скорости и ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.
242	Общий случай движения свободного твердого тела.
243	Сложение поступательных движений.
244	Сложение вращений вокруг двух параллельных осей.
245	Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
246	Сложение поступательного и вращательного движений.

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

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на осно-

вании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-1 - применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности)</b>					
<b>Знать</b> основные законы теоретической механики и вытекающие из этих законов методы описания физических процессов, лежащих в основе решения задач профессиональной деятельности	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> использовать специализированные знания и понятия теоретической механики для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	Аудиторная контрольная работа	Материалы контрольной работы	- <b>оценка «отлично»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;	отлично	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «хорошо»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- <b>оценка «не удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита практической работы)	Умение преобразовывать действующую на материальный объект систему сил к простейшему виду; выявлять возможные положения равновесия и определять реакции связей; для различных способов задания движения точки определять ее траекторию, а также скорость и ускорение в любой момент времени; моделировать движение материальной точки с учетом действующих сил	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена

<b>Владеть</b> методами математического описания механических явлений с целью решения задач профессиональной деятельности.	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- <b>оценка «отлично»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «хорошо»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- <b>оценка «не удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)