

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по учебной работе

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

"30" мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теоретическая механика**

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) подготовки

**Промышленная теплоэнергетика**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения дисциплины «Теоретическая механика»** является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 20 Электроэнергетика.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа:

- участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД;
- участие в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	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 ОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к общеобразовательному модулю основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 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 дисциплины «Механика», «Расчет и конструирование теплоэнергетического оборудования».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2
Общая трудоемкость дисциплины	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	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	70,2	70,2
Оформление расчётов к практическим занятиям	6	6
Изучение материалов по учебникам (тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	35,7	35,7
Изучение материалов, изложенных в лекциях (тестирование)	18	18
Выполнение домашних контрольных работ	6,5	6,5
Подготовка к аудиторной контрольной работе	4	4
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) 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 понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Плоская система сил.	50
2	Кинематика	Основные положения. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей. Математическое моделирование движения тел.	48,5
3	Динамика	Основные понятия и законы. Задачи динамики. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Общие теоремы динамики: об изменении количества движения и кинетической энергии.	43,7
4	<i>Консультации текущие</i>		1,8
5	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
6	<i>Экзамен</i>		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Статика	12	14	24
2	Кинематика	12	12	24,5
3	Динамика	12	10	21,7
4	<i>Консультации текущие</i>		1,8	
5	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
6	<i>Экзамен</i>		0,2	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Статика	Предмет статики. Основные положения статики. Аксиомы статики. Аналитическое задание и сложение сил. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Системы параллельных сил. Сложение параллельных сил. Пара сил. Свойства пары сил. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Теорема о параллельном переносе силы. Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения плоской системы сил. Условия равновесия плоской системы сил.	12
2	Кинематика	Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Определение характеристик движения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорения точек твердого тела в поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение характеристик движения точки твердого тела. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о зависимости между скоростями двух точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры. Математическое моделирование движения тел.	12
3	Динамика	Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики. Две задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки и их интегрирование. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Математическая модель криволинейного движения точки. Общие теоремы динамики точки. Импульс силы, количество движения, работа силы, мощность. Теорема об изменении количества движения, теорема об изменении кинетической энергии. Динамика твёрдого тела. Основные математические зависимости.	12

## 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	4
		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	2
		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	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование)	6
		Проработка материалов по учебнику (тестирование)	12
		Подготовка к аудиторной Кр	2
		Выполнение расчетов для ДЗ	2
		Оформление расчётов к практическим занятиям	2
2	Кинематика	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование)	6
		Проработка материалов по учебнику (тестирование)	12
		Подготовка к аудиторной Кр	2
		Выполнение расчетов для ДЗ	2,5
		Оформление расчётов к практическим занятиям	2
3	Динамика	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование)	6
		Проработка материалов по учебнику (тестирование)	11,7
		Выполнение расчетов для ДЗ	2
		Оформление расчётов к практическим занятиям	2

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература:

1. 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>
2. Молотников, В. Я. Теоретическая механика / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356123>

### 6.2 Дополнительная литература

3. Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учеб. пособие.- СПб.: Лань, 2021.- 544с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/168470/#4>.

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

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. 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. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

3. Матвеева, Е. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 15.03.03 – «Прикладная механика», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.01 – «Химическая технология», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», 27.03.01 – «Стандартизация и метрология», 27.03.02 – «Управление качеством», 27.03.04 – «Управление в технических системах», очной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 19 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/102638>.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

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

Используемые информационные технологии:

- текстовый редактор Microsoft Word или LibreOffice (оформление пояснительных записок практических работ и курсового проекта);
- системы автоматизированного проектирования AutoCAD, NanoCAD или КОМПАС, QCAD (выполнение чертежей для практических и домашних работ).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным 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>.

Учебная аудитория. 127 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации: 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 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации :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 для проведения лабораторных, практических занятий, , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс.

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 этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
- методические материалы, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

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



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

Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>
Лекции	8	8
<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	1,2	1,2
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Консультация перед экзаменом	2	2
<b>Виды аттестации (экзамен)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>153</b>	<b>153</b>
Проработка конспекта лекций, изучение теоретического материала по учебнику	129,8	129,8
Контрольная работа	9,2	9,2
Подготовка к тестированию	9	9
Решение кейс-задач	5	5
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Теоретическая механика**

Направление подготовки

---

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	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.

## 2 Паспорт оценочных материалов 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-3	<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 (собеседование) (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-3	<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-3	<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 материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

**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:

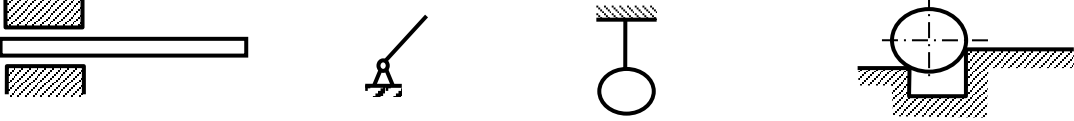
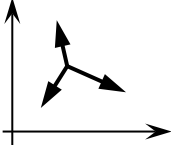
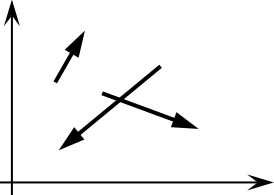
- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

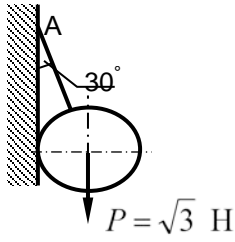
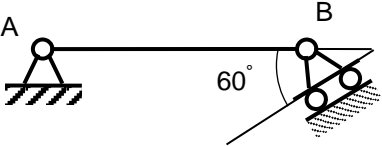
В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

**3.1.1 ОПК-3- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ИД-2<sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма)**

Номер	Тестовое задание
-------	------------------

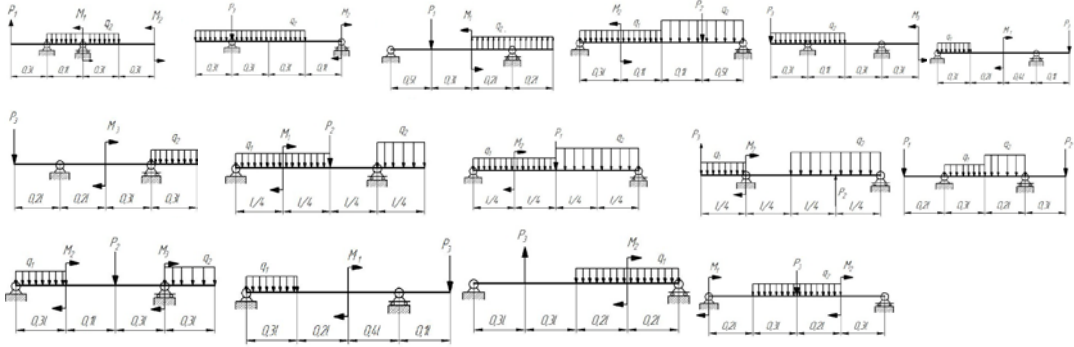
задания	
1	Установить соответствие механических величин и единиц измерения 1) проекция силы на ось 2) момент силы относительно оси А) н/м                      Б) н                      В) м                      Г) Нм <b>Ответ: 1-Б; 2-Г</b>
2	Установить соответствие изображений и названий типов связей  <p>1)                      2)                      3)                      4)</p> 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  <p>1) <math>\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0</math>            2) <math>\sum F_{kx} = 0, \sum m_0(F_k) = 0</math>            3) <math>\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0</math>            4) <math>\sum m_0(F_k) = 0</math>  <b>Ответ: 1</b></p>
4	Для произвольной плоской системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются (выберите 2 варианта)  <p>1) <math>\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum F_{kz} = 0</math>            2) <math>\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0, \sum m_A(F_k) = 0</math>            3) <math>\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0</math>            4) <math>\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0.</math>  <b>Ответ: 1, 3</b></p>
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	<p>Натяжение нити АВ, на которой подвешен шар весом Р, равно:</p>  <p>1) 1 Н 2) 1,5 Н 3) <math>\sqrt{3}</math> Н 4) 2 Н</p> <p><b>Ответ: 4</b></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) <math>1</math> м/с<sup>2</sup> 2) <math>2</math> м/с<sup>2</sup> 3) <math>3</math> м/с<sup>2</sup> 4) <math>4</math> 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) <math>12</math> м/с<sup>2</sup> 2) <math>24</math> м/с<sup>2</sup> 3) <math>36</math> м/с<sup>2</sup> 4) <math>48</math> 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</p>

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

### 3.2 Задания к контрольным работам

**3.2.1 ОПК-3-** способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ИД-2<sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма)

Номер задания	Формулировка задания
26-35	<p>Определить реакции опор для балки</p> 
36-45	<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> $x = 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 4 - 9\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = -4\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ $x = 3 - 6\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2 - 3\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad y = 10\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2 \quad y = 4 - 6\cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 12\sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 12\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad y = 2 - 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 4 - 2t \quad y = 9\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 5 \quad y = 12\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 13$ $x = 2t + 4 \quad y = -10\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 2t + 2x = -2t \quad y = 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 3 \quad y = 16\sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 7$ $x = 12\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = -9\cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ $x = 6\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2 \quad y = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) - 4 \quad y = 4 - 9\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 4 - 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2 - 2\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2\sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$

### 3.3 Задания к домашним контрольным работам

**3.3.1 ОПК-3- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач** (ИД-2<sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма)

Номер задания	Формулировка задания
46-54	Определить реакции опор для рамы



<p>55-64</p>	<p>По заданному закону движения или закону изменения скорости одного из элементов схемы определить угловые скорости и ускорения колес, скорости и ускорения указанных точек.</p>
<p>65-74</p>	<p>По заданным силам найти закон движения материальной точки на участке BC при начальных условиях: <math>x(0) = 0</math>, <math>v(0) = v_B</math>.</p>

### 3.4 Собеседование (вопросы к защите практических работ)

3.4.1. ОПК-3- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ИД-2<sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма)

Номер задания	Формулировка вопроса
75	Статика. Основные понятия.
76	Аксиомы статики.
77	Аналитическое задание и сложение сил.
78	Связи и реакции связей.
79	Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
80	Сложение системы параллельных сил.
81	Теорема о равновесии трех сил, две из которых параллельны.
82	Пара сил. Свойства пары сил.
83	Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Теорема о параллельном переносе силы.
84	Приведение плоской системы сил к данному центру.
85	Равновесие плоской системы сил.
86	Приведение произвольной системы сил к равнодействующей.
87	Цент тяжести однородных тел.
88	Кинематика. Способы задания движения точки.
89	Определение скорости точки при различных способах задания движения.
90	Определение ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
91	Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
92	Поступательное движение твердого тела.
93	Вращательное движение твердого тела.
94	Определение линейных скоростей и ускорений при вращательном движении тела.
95	Плоское движение тела.
96	Определение скоростей точек при плоском движении тела.
97	Мгновенный центр скоростей.
98	Динамика. Законы динамики.
99	Дифференциальные уравнения движения точки. Задачи динамики.
100	Решение уравнений движения при действии переменных сил.
101	Количество движения. Импульс силы.
102	Теорема об изменении количества движения.
103	Кинетическая энергия точки. Работа силы.
104	Теорема об изменении кинетической энергии.

### 3.5 Задачи (к экзамену)

**3.5.1 ОПК-3- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач** (ИД-2<sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма)

Номер вопроса	Текст вопроса
105	Равнодействующая сходящихся сил $F_1$ и $F_2$ равна по модулю $R=8\text{Н}$ и образует с горизонтальной осью $ox$ угол $\alpha=30^\circ$ . Вектор силы $F_1$ направлен по оси $ox$ , а вектор силы $F_2$ образует с этой осью угол $\beta=60^\circ$ . Определить модуль силы $F_1$ .
106	Задана проекция $R_x=5\text{Н}$ равнодействующей двух сходящихся сил $F_1$ и $F_2$ на горизонтальную ось $ox$ . Проекция силы $F_1$ на эту же ось $F_{1x} = 7\text{Н}$ . Определить алгебраическое значение проекции на ось $ox$ силы $F_2$ .
107	Плоская система трёх сходящихся сил находится в равновесии. Заданы модули сил $F_1=3\text{Н}$ и $F_2=2\text{Н}$ , а также углы, образованные векторами сил $F_1$ и $F_2$ с положительным направлением горизонтальной оси $ox$ , соответственно равные $\alpha_1=15^\circ$ , $\alpha_2=45^\circ$ . определить модуль силы $F_3$ .
108	Определить модуль равнодействующей сходящихся сил $F_1$ и $F_2$ , если известны проекции сил на декартовы оси координат $F_{1x} = 10\text{Н}$ , $F_{1y} = 2\text{Н}$ , $F_{2x} = -4\text{Н}$ , $F_{2y} = 3\text{Н}$ , $F_{3x} = -6\text{Н}$ , $F_{3y} = -5\text{Н}$ .
109	Равнодействующая плоской системы сходящихся сил равна нулю. определить модуль силы $F_1$ , если известны проекции трёх других сил на оси координат.
110	Заданы уравнения движения точки $x=1+2\sin 0,1t$ , $y=3t$ . Определить координату $x$ точки в момент времени, когда её координата $y = 12\text{м}$ .
111	Заданы уравнения движения точки $x=3t$ , $y=t^2$ . Определить расстояние точки от начала координат в момент времени $t=2\text{с}$ .
112	Заданы уравнения движения точки $x=\cos t$ , $y=2\sin t$ . Определить расстояние точки от начала координат в момент времени $t=2,5\text{с}$ .
113	Заданы уравнения движения точки $x=2t$ , $y=1-2\sin 0,1t$ . Определить ближайший момент времени, когда точка пересечёт ось $ox$ .
114	Заданы уравнения движения точки $x=2t$ , $y=t$ . Определить время $t$ , когда расстояние от точки до начала координат достигнет $10\text{м}$ .

115	Точка массой $m=4\text{кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a=0,3t$ . Определить модуль силы, действующей на точку в направлении её движения в момент времени $t=3\text{с}$ .
116	Тело массой $m=50\text{кг}$ , подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением $a=0,5\text{м/с}^2$ . Определить силу натяжения троса.
117	Трактор, двигаясь с ускорением $a=1\text{м/с}^2$ по горизонтальному участку пути перемещает нагруженные сани массой $600\text{кг}$ . определить силу тяги на крюке, если коэффициент трения скольжения саней $f=0,04$ .
118	На материальную точку массой $20\text{кг}$ , которая движется по горизонтальной прямой, действует сила сопротивления $R=0,2V^2$ . За сколько секунд скорость точки уменьшится с $10$ до $5\text{ м/с}$ ?

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

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 основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании 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)	Методика оценки	Показатель оценивания	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-3- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b> (ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма)					
<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	- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита практических работ, экзамен)	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	обучающийся ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			обучающийся 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 обучающемуся, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «хорошо»</b> выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «удовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- <b>оценка «не удовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)