

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.21 Теоретическая механика. Основы технической механики

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Автомобильные дороги

Курс

2

Семестр

3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	144	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	108	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

доцент	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	О.Г. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра сопротивления материалов и прикладной механики

(наименование кафедры)		
05.02.2024	протокол №	1
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Веюков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Черкасов Юрий Викторович, начальник отдела безопасности дорожного  
движения ГКУ "Марийскавтодор"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<b>знания:</b> Знать современную форму представления и область применимости математических моделей, описывающих движение и равновесие твердых тел <b>умения:</b> Уметь применять теории и методы математического моделирования <b>навыки:</b> Владеть навыками постановки задач математического моделирования и разработки математических моделей для использования их при решении задач.
	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<b>знания:</b> Знать, применяемые в механике разделы алгебры и геометрии. <b>умения:</b> Уметь использовать метод координат и современные методы решения систем линейных уравнений в задачах статики и динамики. <b>навыки:</b> Обладать навыками выполнения расчетов равновесия и движения механических систем с использованием аппарата алгебры и геометрии.
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<b>знания:</b> Знать современную форму представления и область применимости математических моделей, описывающих движение и равновесие твердых тел <b>умения:</b> Уметь использовать методы решения систем линейных уравнений статики и динамики, а также дифференциальных уравнений динамики. <b>навыки:</b> Иметь навыки выполнения расчетов для получения решений задач механики с применением элементов анализа, алгебры и, при необходимости, с использованием современного ПО

2. ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>знания:</b> Знать основные методики решения задач статики и динамики механических систем</p> <p><b>умения:</b> Уметь выбирать рациональные модели и средства для решения задач описания поведения механических объектов.</p> <p><b>навыки:</b> Обладать навыками получения конечного решения расчетных задач и анализа полученных результатов.</p>
3. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании и объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснования их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	<p><b>знания:</b> Знает методику составления расчетных схем зданий и сооружений и основные нагрузки, действующие на объекты</p> <p><b>умения:</b> Умеет исследовать и решать формализованные задачи механики; создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений; применять принципы аналитической механики при проведении исследований зданий и сооружений.</p> <p><b>навыки:</b> Имеет навыки проектирования объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, способен участвовать в подготовке расчетного и технико-экономического обоснования проектов</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1), Инженерная геодезия (ОПК-3), Инженерная геология (ОПК-3), Основы архитектуры (ОПК-6); практик: Учебная практика. Изыскательская практика (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Механика жидкости и газа (ОПК-1), Электротехника и электроснабжение (ОПК-1), Инженерное обеспечение зданий и сооружений (ОПК-1), Механика жидкости и газа (ОПК-3), Строительные материалы (ОПК-3), Механика жидкости и газа (ОПК-6), Технологические процессы и механизация в строительстве (ОПК-6), Основы строительных конструкций (ОПК-6), Электротехника и электроснабжение (ОПК-6), Инженерное обеспечение зданий и сооружений (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция-провокация, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Теоретическая механика</b>	<b>144</b>	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
Лекция. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей.	2	
Практическое занятие. Понятие о силе и системе сил. Проекция силы на ось.	2	
Лекция. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способами.	2	
Практическое занятие. Расчетная схема плоской системы сходящихся сил. Система уравнений равновесия плоской сходящейся системы сил.	2	
Лекция. Моменты силы. Основные понятия и соотношения. Теория пар. Сложение параллельных сил. Пара и момент пары. Теорема об условии эквивалентности пар. Сложение пар. Условия уравновешенности системы пар.	2	
Практическое занятие. Расчетная схема плоской системы произвольно расположенных сил. Система уравнений равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.	2	
Лекция. Пространственная система сил. Пространственная сходящаяся система сил. Произвольная пространственная	2	

система сил.	
Практическое занятие. Расчетная схема пространственной сходящейся системы сил. Система уравнений равновесия	2
Лекция. Параллельные силы. Система параллельных сил. Сложение параллельных сил. Параллельные силы, распределенные по отрезку прямой.	2
Практическое занятие. Определение равнодействующей и координаты центра параллельных сил. Центр тяжести. Центр масс. Методы нахождения центра тяжести. Сила тяжести. Точка приложения	2
Лекция. Кинематика точки. Введение в кинематику. Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Определение ускорения при естественном способе задания движения точки. Частные случаи движения точки.	2
Практическое занятие. Определение траектории, скорости и ускорения точки при заданном законе движения в параметрической форме	2
Лекция. Простейшие движения твердого тела. Поступательное и вращательное движение. Плоскопараллельное движение	2
Практическое занятие. Определение скоростей и ускорений в плоском механизме	2
Лекция. Основные законы динамики Дифференциальное уравнение движения материальной точки	2
Практическое занятие. Решение первой и второй задач динамики на основе дифференциального уравнения движения материальной точки	2
Лекция. Основные теоремы динамики	2
Практическое занятие. Теорема о движении центра масс. Решение задач на ее основе	2
Практическое занятие. Решение задач динамики на основе теоремы об изменении количества движения. Количество движения точки, механической системы и твердого тела. Импульс силы	2
Практическое занятие. Применение принципа Даламбера к решению задач на прямолинейное, криволинейное движение точки	2
Практическое занятие. Определение главного вектора и главного момента сил инерции тела при различных случаях движения	2
Практическое занятие. Решение задач динамики на основе теоремы об изменении кинетической энергии	2
Практическое занятие. Определение работы и мощности при поступательном движении и при вращении	2
Практическое занятие. Принципы аналитической механики. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений.	4
Практическое занятие. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций опор составной конструкции.	4
Лабораторная работа. «Испытание образца из стали на растяжение».	5
Лабораторная работа. «Испытание на сжатие образцов из	4

различных материалов».		
Лабораторная работа. «Определение числа твердости металла методом Бринелля».	4	
Лабораторная работа. «Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона».	5	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Изучение лекционного материала; 2. Конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. Выполнение расчетно-проектировочный заданий: "Равновесие плоской системы сил". "Равновесие системы сочлененных тел". "Равновесие простых плоских ферм" "Равновесие пространственной системы сил" "Центр тяжести тел" "Кинематика материальной точки" "Динамика материальной точки" "Основные теоремы динамики материальной точки"; 4. Подготовка к текущему контролю: выполнение контрольных работ. 5. Подготовка к зачету	72	
Иная контактная работа:	0	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы сопротивления материалов</b>	<b>108</b>	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
Лекция. Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Основные гипотезы о свойствах материала. Принципы курса.	2	
Практическое занятие. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Правило знаков	2	
Практическое занятие. Построение эпюр внутренних силовых факторов.	4	
Лекция. понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Связь внутренних силовых факторов с напряжениями. Перемещения и деформации (линейные, угловые).	2	
Практическое занятие. Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Перемещения и деформации. Закон Гука.	2	
Практическое занятие. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Методы расчета на прочность.	2	
Практическое занятие. Расчеты на прочность и жесткость стержня при растяжении-сжатии.	2	
Практическое занятие. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии статически неопределимых систем	2	
Лекция. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.	2	
Лекция. Кручение стержня круглого поперечного сечения.	2	

Вывод формулы для касательных напряжений. Определение взаимного угла поворота сечений.	
Практическое занятие. Расчеты на прочность и жесткость при кручении стержня круглого поперечного сечения.	2
Практическое занятие. Расчеты на прочность и жесткость при кручении стержня круглого поперечного сечения при наличии статической неопределимости	2
Практическое занятие. Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Статические моменты площади. Центр тяжести площади. Осевые и центробежные моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат. Зависимость моментов инерции сечения при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции сложных фигур. Радиус инерции.	2
Лабораторная работа. "Определение модуля сдвига путем испытания образца на кручение"	4
Лекция. Кручение стержней прямоугольного профиля.	2
Лабораторная работа. "Определение геометрических характеристик плоских поперечных сечений"	4
Лекция. Плоский поперечный изгиб стержня. Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Зависимость изменения кривизны оси стержня от изгибающего момента.	4
Практическое занятие. Нормальные напряжения при плоском поперечном изгибе стержня. Касательные напряжения (формула Д.И. Журавского).	2
Практическое занятие. Расчеты на прочность при плоском поперечном изгибе.	4
Практическое занятие. Перемещения при плоском поперечном изгибе стержня. Дифференциальное уравнение упругой линии стержня. Интегрирование дифференциального уравнения и определение произвольных постоянных. Метод начальных параметров.	2
Лабораторная работа. Лабораторная работа: «Определение упругих перемещений при плоском изгибе балки»	5
Практическое занятие. Расчет на жесткость при плоском поперечном изгибе стержня.	4
Лекция. Устойчивость центральных сжатых стержней. Определение устойчивости. Условия прочности и устойчивости. Задача Эйлера. Зависимость критической нагрузки от условий закрепления концов стержня. Область применения формулы Эйлера. Зависимость критического напряжения от гибкости стержня. Формула Ясинского. Подбор поперечного сечения сжатого стержня с помощью коэффициента уменьшения основного допускаемого напряжения. Рациональная форма поперечного сечения сжатых стержней	2
Лабораторная работа. Устойчивость прямого сжатого стержня	5
Практическое занятие. Расчеты на устойчивость сжатого стержня	2
Лекция. Основные сведения о динамических нагрузках	2
Практическое занятие. Определение динамического	2



коэффициента при ударном приложении нагрузки		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
1. Изучение лекционного материала;		
2. Конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение;		
3. Выполнение расчетно-проектировочного задания:		
"Расчёты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии"		
"Расчёты на прочность и жесткость при кручении"		
"Построение эпюр ВСФ при изгибе"		
"Расчёты на прочность при изгибе балки"		
"Расчёты на жесткость при изгибе"		
"Расчеты на устойчивость сжатого прямого стержня"		
4. Подготовка к текущему контролю: выполнение контрольных работ, защита выполненных лабораторных работ, подготовка к экзамену.	36	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического / лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **расчётно-проектировочных заданий, контрольных работ, лабораторных работ.**

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт в 3 семестре, экзамен в 4**

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Лоскутов, Юрий Васильевич. Теоретическая механика [Текст] : [учебное пособие для студентов по направлению подготовки бакалавров 270800 "Строительство"] / Ю. В. Лоскутов, С. Г. Кузовков, Е. А. Журавлев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 119 с. ISBN 978-5-8158-1010-5. Экземпляры: всего 90.	90
2.	Лоскутов, Юрий Васильевич. Лекции по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Лоскутов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 179 с. ISBN 978-5-8158-1563-6. Экземпляры: всего 27.	27 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf</a>
3.	Куликов, Юрий Александрович. Сопротивление материалов [Текст] : конспект лекций : [для студентов и магистрантов инженерных специальностей втузов] / Ю. А. Куликов; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 247 с. ISBN 978-5-8158-1258-1. Экземпляры: всего 59.	59
4.	Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов. Курс лекций [Электронный ресурс] / Куликов Ю. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-2449-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/209807">https://e.lanbook.com/book/209807</a>
5.	Кудрявцев, Сергей Геннадьевич. Эпюры внутренних силовых факторов : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-проектировочных заданий для студентов направления "Строительство" / С. Г. Кудрявцев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1985-6. Экземпляры: всего 39.	39 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kudriavcev_epuri_vnutrennix_silovix_faktorov_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kudriavcev_epuri_vnutrennix_silovix_faktorov_2018.pdf</a>
6.	Прикладная механика [Текст] : сборник расчетно-графических заданий / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; под общ. ред. Е. А. Киртаева ; [сост.: А. В. Капустин и др.]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 64 с. ISBN 978-5-8158-1432-5. Экземпляры: всего 65.	65 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf</a>
7.	Сопротивление материалов [Текст] : [сб. расчетно-проектировоч. заданий и метод. указания к их выполнению] / [сост. А. В. Андреев и др. ; под ред. Ю. А. Куликова]. Изд. 5-е, перераб. и доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 90 с. Экземпляры: всего 181.	181 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Andreev_soprotivlenie_materialov.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Andreev_soprotivlenie_materialov.pdf</a>
8.	Филатов, Ю. Е. Введение в механику материалов и конструкций [Электронный ресурс] / Филатов Ю. Е. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 320 с. ISBN 978-5-8114-8374-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/175510">https://e.lanbook.com/book/175510</a>
9.	Сидорин, С. Г. Сопротивление материалов. Пособие для	

решения контрольных работ студентов-заочников [Электронный ресурс] / Сидорин С. Г. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. ISBN 978-5-8114-2548-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212762">https://e.lanbook.com/book/212762</a>
--	---

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	153 (I)	ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИСПЫТ.МАШИНА ГРМ-1 (1), Копер маятниковый WRM (1969г) (1), Копировальная машина FC-210 (1), МАШИНА КМ-50-1 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ ИР 5047 50-02 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5 (1), Монитор LCD Samsung 19" SM 940 N (1), ОСЦИЛЛОГРАФ МО 71.1 (1), УН.ИСПЫТ МАШИНАГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	154 (I)	Автоматизированный комплекс для проведения оценок виброак. полей огражд.конструкций (1), Измеритель " ИДХ-1" (1), Измеритель " ЛТИ " (1), МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТР (1), МОДЕЛЬ КИТАЙСК.ВОЛГО (1), Монитор 17" DELL (1), Монитор 19" Samsung 940MG (DOCSK) (1), Монитор LCD Samsung SM 17" (1), Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6" (1), Ноутбук Voyager W510L i740(PM 1,73/533)i915GM/512/60 (1), ПК ICL RAY S301.2 сист.блок,клавиат,мышь,монитор Samsung P2250G KUV WZ1217) (1), ПРИБОР ФИЗИЧЕСКИЙ МО (1), Принтер Canon Jet Pixma iP4700 (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), УСТАНОВКА ЦЕНТР УЛ. (1).	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		Комплект учебной мебели (1)	
3.	155 (I)	Лабораторная установка"Модель М1" (1), Лабораторная установка"Модель М2" (1), Лабораторная установка"Модель М3" (1), Лабораторная установка"Модель М4" (1), МАШИНА Р-10 (1), МАШИНА Р-20 (1), МОДЕЛЬ КОНУС ТРЕНИЯ (1), Экран на штативе 180x180 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	213 (II)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал,	хорошо

уровень	излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### Пример для зачета:

Рама состоит из двух частей, соединенных шарниром. В точка А и Е закреплена при помощи шарниров. Приложенная нагрузка представлена на рисунке. Размеры даны в метрах. Найти реакции опор.

#### Расчетно-графическая работа

##### Вариант 0

Определить реакции гладких связей и усилия в стержнях кронштейна ABC. Для определения усилий в стержнях и реакций гладких связей использовать уравнения равновесия системы сходящихся сил.

#### Контрольная работа

##### Вариант 0

Определить давление однородного шара на гладкую вертикальную стенку и натяжение

нити, если шар находится в равновесии. Вес шара  $P$ , угол наклона нити к вертикали  $\alpha$ .

Пример экзаменационного билета:

1. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня.
2. Напряжения в сечении стержня при плоском поперечном изгибе. Формула Д.И. Журавского.
3. Задача: Рама состоит из двух частей, соединенных шарниром. В точка А и Е закреплена при помощи шарниров. Приложенная нагрузка представлена на рисунке. Размеры даны в метрах. Найти реакции опор.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**Вопросы к зачету:**

1. Векторный способ описания движения. Система отсчета. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ. Определение траектории, скорости и ускорения.
2. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Вычисление скорости и ускорения.
3. Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение скоростей и ускорений точек тела.
4. Плоское движение. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Уравнения движения. Способ сложения скоростей и ускорений. Мгновенный центр скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек.
5. Абсолютное и относительное движения точки. Переносное движение. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса.
6. Сила. Момент силы относительно точки и относительно оси. Система сил. Главный вектор и главный момент системы сил. Пара сил, момент пары сил.
7. Эквивалентность различных систем сил, приведение системы сил к силе и паре.
8. Связи, реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. Аналитические условия равновесия свободного твердого тела, находящегося под действием различных систем сил: произвольной пространственной системы сил, пучка сил, системы пар сил, плоской системы сил.
9. Система параллельных сил, центр параллельных сил. Условия равновесия свободного твердого тела, находящегося под действием системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.
10. Трение: трение скольжения, трение качения. Законы трения.
11. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки.
12. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Уравнения относительного равновесия.
13. Общие теоремы динамики материальной точки. Теоремы об изменении импульса (количества движения) и момента импульса (момента количества движения) материальной точки. Законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.

14. Работа и мощность силы. Потенциальное силовое поле. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Закон сохранения механической энергии.
15. Механическая система. Силы внешне и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Условия равновесия механической систем и твердого тела.
16. Общие теоремы динамики для системы материальных точек. Теорема об изменении импульса (количества движения) системы материальных точек.
17. Закон сохранения импульса. Центр масс, теорема о движении центра масс.
18. Общие теоремы динамики для системы материальных точек. Теорема об изменении момента импульса (момента количества движения) системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек. Центр масс, теорема о движении центра масс.
19. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек. Вычисление кинетической энергии в различных случаях движения твердого тела. Вычисление работы и мощности сил, приложенных к твердому телу. Работа внутренних сил. Закон сохранения механической энергии.
20. Дифференциальные уравнения движения твердого тела: поступательного, вращательного, плоско-параллельного.
21. Принцип Даламбера. Силы инерции. Главный вектор и главный момент сил инерции для системы материальных точек и твердого тела. Определение динамических реакций опор вращающегося твердого тела. Статическая и динамическая уравновешенность тела.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Понятие о силе и системе сил. Проекция силы на ось. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
2. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей сходящихся сил геометрическим и аналитическим способом. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил.
3. Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки. Понятие о паре сил и моменте пары сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
4. Понятие о пространственной системе сил. Момент силы относительно оси. Условия равновесия пространственной сходящейся системы сил и пространственной системы произвольно расположенных сил.
5. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Параллельные силы, распределенные по отрезку.
6. Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских тел (плоских фигур).
7. Основные кинематические параметры. Анализ видов и кинематических параметров движений.
8. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
9. Сложное движение. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей.
10. Содержание и задачи динамики. Аксиомы динамики.
11. Понятие о трении. Виды трения.
12. Свободная и несвободная точки. Сила инерции. Принцип кинетостатики (Принцип Даламбера).
13. Работа постоянной силы на прямолинейном и криволинейном пути. Работа силы тяжести. Работа равнодействующей силы.
14. Мощность при поступательном движении. Мощность при вращении. Коэффициент полезного

действия.

15. Основные положения курса «Сопротивление материалов». Гипотезы о свойствах материала. Принципы курса. Реальный объект и расчетная схема. Классификация тел по геометрическим параметрам. Классификация внешних сил.

16. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня.

17. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.

18. Выражение внутренних силовых факторов в сечении стержня через напряжение.

19. Методы расчета конструкций на прочность. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Метод разрушающих нагрузок.

20. Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Гипотеза плоских сечений. Закон Гука.

21. Перемещения поперечных сечений стержня при растяжении и сжатии. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона.

22. Понятие о чистом сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между модулями упругости при растяжении и при сдвиге.

23. Кручение. Определение напряжений и углов закручивания при кручении стержня круглого поперечного сечения. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга и кольца.

24. Изгиб. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки при изгибе.

25. Чистый прямой изгиб. Определение нормальных напряжений. Осевой момент инерции простейших фигур.

26. Напряжения в сечении стержня при плоском поперечном изгибе. Формула Д.И. Журавского.

27. Перемещения при плоском поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии стержня. Интегрирование дифференциального уравнения изогнутой оси балки и определение постоянных интегрирования.