

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.22 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

Промышленное и гражданское строительство

Курс 2, 3

Семестр 4, 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	8	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	32	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	220	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5	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)		
25.01.2023	протокол №	4
(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	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения Республики
Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

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)	знания: Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, методы математического (в том числе компьютерного) моделирования умения: Умеет исследовать и решать формализованные задачи механики; создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений; исследовать полученные результаты и проводить их анализ. навыки: Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применения методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, методов теоретического и экспериментального исследования.
	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	знания: Знает основные модели материальных объектов, использующиеся в теоретической механике, подходы к исследованию движения и равновесия твердых тел и механических систем. умения: Умеет приводить реальные механические процессы к их математическим моделям и использовать для их исследования соответствующий математический аппарат. навыки: Имеет навыки выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический

<p>2. ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды</p>	<p>знания: Знает критерии оценки условий работы строительных конструкций, возникающие нагрузки от взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. умения: Умеет оценить условия работы строительной конструкции, выявить существенные и несущественные факторы, влияющие на конструкцию, составить формализованную расчетную схему. навыки: Владеет способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>
<p>3. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании и объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p>знания: Знает методику составления расчетных схем зданий и сооружений и основные нагрузки, действующие на объекты умения: 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. навыки: Имеет навыки проектирования объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, способен участвовать в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований проектов</p>
	<p>ОПК-6.1.1 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p>знания: Знает основные принципы расчета элементов строительных конструкций, сооружений и инженерного оборудования. умения: Умеет составлять расчётные схемы зданий (сооружений) и определять условия работы элементов строительных конструкций при внешних нагрузках навыки: Имеет навыки составления расчетных схем зданий и сооружений в простейших случаях</p>

нного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p>знания: Знает методику оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций</p> <p>умения: 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>навыки: Имеет навыки расчета и проектирования элементов и конструкций зданий, сооружений в соответствии с поставленной задачей. Способен использовать для этих целей программно-вычислительных средств.</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 геология (ОПК-3), Инженерная геодезия (ОПК-3), Основы архитектуры (ОПК-3), Основы архитектуры (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Сопротивление материалов (ОПК-1), Инженерное обеспечение зданий и сооружений (ОПК-1), Механика жидкости и газа (ОПК-3), Механика жидкости и газа (ОПК-6), Технологические процессы и механизация в строительстве (ОПК-6), Основы строительных конструкций (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

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Статика	72	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6

Лекция. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей.	2	
Лекция. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способами.	2	
Практическое занятие. Понятие о силе и системе сил. Проекция силы на ось.	2	
Практическое занятие. Расчетная схема плоской системы сходящихся сил. Система уравнений равновесия плоской сходящейся системы сил.	2	
Практическое занятие. 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	
Лабораторная работа. Параллельные силы. Система параллельных сил. Сложение параллельных сил. Параллельные силы, распределенные по отрезку прямой.	2	
Лабораторная работа. Определение равнодействующей и координаты центра параллельных сил. Центр тяжести. Центр масс. Методы нахождения центра тяжести. Сила тяжести.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР 1. Изучение лекционного материала; 2. Конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. Выполнение расчетно-проектировочных заданий: "Равновесие плоской системы сил". "Равновесие системы сочлененных тел". "Равновесие простых плоских ферм" "Равновесие пространственной системы сил" "Центр тяжести тел"	56	
Иная контактная работа:	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Кинематика, динамика	72	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
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	
Практическое занятие. Простейшие движения твердого тела. Поступательное и вращательное движение. Плоскопараллельное движение	2	

Лабораторная работа. Основные законы динамики Дифференциальное уравнение движения материальной точки	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР 1. Изучение лекционного материала; 2. Конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. Выполнение расчетно-проектировочных заданий: "Кинематика материальной точки" "Динамика материальной точки" "Основные теоремы динамики материальной точки"; 4. Подготовка к текущему контролю: выполнение контрольных работ. 5. Подготовка к зачету	64	
Иная контактная работа:	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы сопротивления материалов	108	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.	2	
Лабораторная работа. «Испытание образца из стали на растяжение».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР 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.	100	
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. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт во 5 семестре, экзамен в 6 семестре.**

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
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 / https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf
3.	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,	39 / https://portal.volgatech.net/books/Kudriavcev_epuri_vnutrennix_silovix_faktorov_2018.pdf

	"Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1985-6. Экземпляры: всего 39.	
4.	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.	https://e.lanbook.com/book/175510
5.	Агуленко, В. Н. Сопротивление материалов. Строительная механика. Олимпиадные задачи [Электронный ресурс] / Агуленко В. Н., Герасимов С. И., Карманова Т. Ф., Маслов Е. Б., Суровин П. Г., Тихомиров В. М., Шабанов А. П., Шушунов В. В. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 44 с. ISBN 978-5-8114-7660-2.	https://e.lanbook.com/book/176842
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 / https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf
7.	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
8.	Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов. Курс лекций [Электронный ресурс] / Куликов Ю. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-2449-8.	https://e.lanbook.com/book/209807

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	Microsoft Windows Enterprise, Справочная

		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*2Mб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), УСТАНОВКА ЦЕНТР УД. (1),	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
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

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 уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, 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	хорошо
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. 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 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.

Пример контрольного задания для зачета:

Стальной ступенчатый брус зашпелен одним концом и нагружен сосредоточенными силами $P_1=50$ кН и $P_2=70$ кН. Площади его поперечных сечений: $A_1=400$ мм² и $A_2=2A_1$. Длины участков равны: $a=20$ мм, $b=50$ мм, $c=30$ мм и $d=40$ мм. 11.1.2.

Требуется: 1) построить эпюру нормальных сил; 2) построить эпюру напряжений; 3)

построить эпюру перемещений; 4) определить полное перемещение свободного конца бруса.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы по первой части курса (зачет)

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. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
3. Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки. Понятие о паре сил и моменте пары сил. Условие равновесия произвольной плоской системы сил.
4. Понятие о пространственной системе сил. Момент силы относительно оси. Условие 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 кинестатики (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.

Вопросы по второй части курса (экзамен)

1. Основные положения курса «Сопротивление материалов». Гипотезы о свойствах материала. Принципы курса. Реальный объект и расчетная схема. Классификация тел по геометрическим параметрам. Классификация внешних сил.
2. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечных

сечениях стержня.

3. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.
4. Выражение внутренних силовых факторов в сечении стержня через напряжение.
5. Методы расчета конструкций на прочность. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Метод разрушающих нагрузок.
6. Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Гипотеза плоских сечений. Закон Гука.
7. Перемещения поперечных сечений стержня при растяжении и сжатии. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона.
8. Понятие о чистом сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между модулями упругости при растяжении и при сдвиге.
9. Кручение. Определение напряжений и углов закручивания при кручении стержня круглого поперечного сечения. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга и кольца.
10. Изгиб. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки при изгибе.
11. Чистый прямой изгиб. Определение нормальных напряжений. Осевой момент инерции простейших фигур.
12. Напряжения в сечении стержня при плоском поперечном изгибе. Формула Д.И. Журавского.
13. Перемещения при плоском поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии стержня. Интегрирование дифференциального уравнения изогнутой оси балки и определение постоянных интегрирования.