

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.10.2023 12:09:48
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Рязанский институт (филиал)

**федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский политехнический университет»**

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

Протокол № 11
от « 30 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета



В.С. Емец

« 30 » 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

«Сопротивление материалов»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) образовательной программы

Строительство автомобильных дорог и аэродромов

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

**Рязань
2023**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции, направленной на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
31.Автомобилестроение	Научноисследовательский	Решение инженерных и научно-технических задач

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Таблица 2 – Трудовые функции, соотнесенные с профессиональными стандартами

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
31.010 Конструктор в автомобилестроении	D, Управление деятельностью по разработке конструкций АТС и их компонентов в организации, 7	D/02.7, Планирование и организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по АТС и их компонентам

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Сопротивление материалов» у обучающегося формируется общепрофессиональная компетенция (ОПК): ОПК-1. Содержание указанной компетенции и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает: – основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата	31.010 Конструктор в автомобилестроении

<p>НОВЫХ междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>		<p>механики в важнейших практических приложениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определения основных механических величин, понимая их смысл и значение для теоретической механики. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные понятия законы и модели механики для интерпретации и исследования механических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата; – пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла; – объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; – записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы); – решать типовые задачи по основным разделам курса. <p>Имеет навыки (владеет):</p> <ul style="list-style-type: none"> – построения и исследования математических и механических моделей технических систем; – применения основных законов теоретической механики при решении естественнонаучных и технических задач; – применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем. 	
	<p>ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях; – определения основных 	<p>31.010 Конструктор в автомобилестроении</p>

	<p>анализа и моделирования.</p>	<p>механических величин, понимая их смысл и значение для теоретической механики.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные понятия законы и модели механики для интерпретации и исследования механических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата; – пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла; – объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; – записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы); – решать типовые задачи по основным разделам курса. <p>Имеет навыки (владеет):</p> <ul style="list-style-type: none"> – построения и исследования математических и механических моделей технических систем; – применения основных законов теоретической механики при решении естественнонаучных и технических задач; – применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем. 	
	<p>ОПК-1.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях; – определения основных механических величин, понимая их смысл и значение для теоретической механики. 	<p>31.010 Конструктор в автомобилестроении</p>

		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные понятия законы и модели механики для интерпретации и исследования механических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата; – пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла; – объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; – записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы); – решать типовые задачи по основным разделам курса. <p>Имеет навыки (владеет):</p> <ul style="list-style-type: none"> – построения и исследования математических и механических моделей технических систем; – применения основных законов теоретической механики при решении естественнонаучных и технических задач; – применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем. 	
--	--	--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Соппротивление материалов» входит в состав дисциплин базовой части блока 1 образовательной программы по специальности 08.03.01 – Строительство

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математика, физика, информатика.

Студент должен:

Знать:

- элементарную математику (алгебра, геометрия и тригонометрия);
- высшую математику (векторная алгебра, линейная алгебра, алгебра матриц; теория элементарных функций); начала мат. анализа (производные, интегралы функций одной и нескольких переменных); решение линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений;
- курс физики (механика);
- информатику.

Уметь:

- применять полученные знания по математике, физике и информатике к решению задач теоретической механики.

Владеть:

- основными навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;

- основными навыками работы на персональном компьютере, включая работу в офисных программах, интернете, в локальных сетях, некоторых графических редакторах и математических пакетах.

Изучение дисциплины «Сопrotивление материалов» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика и гидропривод» и дисциплин профессиональной направленности.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-1	Математика, Физика, Информатика	Сопrotивление материалов	«Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин» «Гидравлика и гидропривод»

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ и семестрам

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
	4 семестр
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоёмкость дисциплины, час. (з.е.)	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	54
Аудиторная работа (всего), в т.ч.	54
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные работы	18
Внеаудиторная работа, в т.ч.:	
Групповая консультация	
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	54
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	54
Расчётно-графические работы	
Вид промежуточной аттестации (З – зачет, Э – экзамен)	Э

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Распределение разделов дисциплины «Сопротивление материалов» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очной формы обучения в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины «Сопротивление материалов» и их трудоемкость по видам учебных занятий

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Групповые консультации	Формы текущего контроля успеваемости
2 курс, 4 семестр							
1 Основные понятия, положения и гипотезы	14	2	2	-	10		опрос
2 Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	18	4	4	-	10		РГР №1, тест
3 Центральное растяжение и сжатие стержней	26	2	6	-	10		РГР №1, тест
4 Кручение стержня круглого сечения	26	2	6	-	10		РГР №1, тест
5 Напряжения и внутренние силовые факторы при изгибе балок. Расчет на прочность.	24	2	6	-	12		РГР №2, тест
6 Перемещения при изгибе балок. Метод начальных параметров	22	2	4	-	10		РГР №2, тест
7 Перемещения в статически определимых стержневых системах от нагрузки	14	2	2	-	10		опрос
Форма аттестации							Зачет
Всего часов в 4 семестре	144	18	18	-	72		
3 курс, 5 семестр							
8 Расчет статически неопределимых систем с помощью метода сил	20	4	4	2	10		РГР №3, тест
9 Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности	18	4	4	4	10		
10 Сложное сопротивление стержней.	18	4	4	2	8		РГР №4, тест
11 Продольный изгиб стержня	18	4	4	4	8		РГР №4, тест
12 Динамическая нагрузка	16	4	4	2	8		
13 Усталостная прочность	18	4	4	4	8	2	
Форма аттестации							Экзамен
Всего часов в 5 семестре	108	18	18	18	52	2	
Всего часов по дисциплине	216	36	36	18	124	2	

Распределение разделов дисциплины «Сопротивление материалов» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий для очной формы обучения

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1 Основные понятия, положения и гипотезы	Основные понятия, гипотезы и предположения теории сопротивления материалов. Расчетные схемы. Виды нагрузок и опор. Метод сечений. Понятия напряжений и деформаций.
2 Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	Определение положения центра тяжести сечения. Статические моменты поперечного сечения. Моменты инерции простых фигур. Моменты инерции сложных сечений. Оси инерции.
3 Центральное растяжение и сжатие стержней	Напряжения в поперечных сечениях стержня. Продольная сила. Деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр продольной силы, напряжений и перемещений. Механические характеристики материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Виды расчетов на прочность и жесткость. Потенциальная энергия деформации.
4 Кручение стержня круглого сечения	Напряжения при кручении. Крутящий момент. Закон Гука при сдвиге. Абсолютный и относительный углы закручивания сечений. Построение эпюр крутящего момента и углы закручивания сечений. Виды расчетов на прочность и жесткость.
5 Напряжения и внутренние силовые факторы при изгибе балок. Расчет на прочность.	Нормальные и касательные напряжения. Условия прочности. Виды расчетов на прочность по расчетному сопротивлению. Построение эпюр внутренних силовых факторов.
6 Перемещения при изгибе балок. Метод начальных параметров	Изогнутая ось балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки второго порядка. Граничные условия. Метод начальных параметров.
7 Перемещения в статически определимых стержневых системах от нагрузки	Основные понятия и допущения. Потенциальная энергия деформации упругой стержневой системы. Действительная и возможная работа внешних сил. Метод Мора.
8 Расчет статически неопределимых систем с помощью метода сил	Метод сил. Определение степени статической неопределимости. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Определение коэффициентов канонических уравнений.
9 Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности	Трехосное, двухосное и одноосное напряженные состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Классические теории прочности, их применение при расчете хрупких и пластичных материалов.
10 Сложное сопротивление стержней.	Плоский и пространственный кривой изгиб. Положение нулевой линии. Эпюры нормальных напряжений. Перемещения при кривой изгибе. Внецентренное растяжение-сжатие. Нулевая линия, эпюра нормальных напряжений, ядро сечения. Изгиб с кручением. Проверка прочности для общего случая сопротивления стержней.
11 Продольный изгиб стержня	Дифференциальное уравнение продольного изгиба. Формула Эйлера для определения критической силы. Предел применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Условие устойчивости.
12 Динамическая нагрузка	Учет сил инерции. Ударная нагрузка. Свободные и вынужденные колебания стержней.
13 Усталостная прочность	Параметры цикла. Предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Условия прочности при симметричном цикле. Диаграммы предельных амплитуд.

Содержание практических занятий приведено в таблице 8 .

Таблица 8 – Содержание практических занятий для очной формы обучения

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1 Основные понятия, положения и гипотезы	Основные понятия, гипотезы и предположения теории сопротивления материалов. Расчетные схемы. Виды нагрузок и опор. Метод сечений. Понятия напряжений и деформаций
2 Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	Определение главных центральных осей и моментов инерции поперечных сечений стержней
3 Центральное растяжение и сжатие стержней	Расчет статически неопределимых стержневых систем, работающих на растяжение и сжатие
4 Кручение стержня круглого сечения	Расчет стержней на прочность и жесткость при кручении
5 Напряжения и внутренние силовые факторы при изгибе балок. Расчет на прочность.	Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе балок. Расчет балок на прочность. Определение перемещений в балках.
6 Перемещения при изгибе балок. Метод начальных параметров	Определение перемещений в балках методом начальных параметров
7 Перемещения в статически определимых стержневых системах от нагрузки	Основные понятия и допущения. Потенциальная энергия деформации упругой стержневой системы. Действительная и возможная работа внешних сил. Метод Мора.
8 Расчет статически неопределимых систем с помощью метода сил	Расчёт статически неопределимых систем методом сил.
9 Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности	Анализ напряженного состояния в точке. Теории прочности
10 Сложное сопротивление стержней.	Расчет на прочность в общем случае сопротивления стержней
11 Продольный изгиб стержня	Расчет сжатых стержней на устойчивость
12 Динамическая нагрузка	Учет сил инерции. Ударная нагрузка. Свободные и вынужденные колебания стержней.
13 Усталостная прочность	Расчет на прочность при симметричном цикле. Расчет на прочность при асимметричных циклах.

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Содержание лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Содержание лабораторных работ
1 Основные понятия, положения и гипотезы	-
2 Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	-
3 Центральное растяжение и сжатие стержней	Испытание образцов из различных материалов на сжатие с построением диаграмм. Испытание образцов из различных материалов на сжатие с построением диаграмм
4 Кручение стержня круглого сечения	Испытание на кручение стержня круглого сечения
5 Напряжения и внутренние силовые факторы при изгибе балок. Расчет на прочность.	-
6 Перемещения при изгибе балок. Метод начальных параметров	Определение перемещений в статически определимой балке. Построение прогнутой оси балки с использованием теоремы Бетти

7	Перемещения в статически определимых стержневых системах от нагрузки	-
8	Расчет статически неопределимых систем с помощью метода сил	Определение момента защемления в статически неопределимой балке
9	Напряженное и деформированное состояние в точке тела. Теории прочности	-
10	Сложное сопротивление стержней.	Определение перемещений при косом изгибе
11	Продольный изгиб стержня	Определение критической силы при сжатии стержня
12	Динамическая нагрузка	-
13	Усталостная прочность	-

5 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов»

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 10 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	Статика	ОПК-3	РГР, экзамен
2	Кинематика		
3	Динамика		

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 11 - Этапы формирования компетенций

№	Этапы формирования компетенций по разделам дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	Статика	ОПК-1	3 семестр	Лекция, практические занятия, РГР, экзамен
2	Кинематика			
3	Динамика			

Таблица 12 - Этапы формирования компетенций

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		РГР	Домашнее задание	Тест	Экзамен
Знает	методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы	+	+	+	+

	определения характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы и принципы исследования движения тел при действии сил				
Умеет	формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики; разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений; выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий	+	+	+	+
Владеет	навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач; навыками самостоятельного отслеживания новой информации в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.	+	+	+	+

5.2.1. Этап промежуточного контроля знаний студентов заочной формы обучения в третьем семестре

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Таблица 13 - Критерии и шкала оценки знаний промежуточного контроля знаний

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Знает	методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил.	Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и	Отлично
Умеет	решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и	дополнительные вопросы;	

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	движении твердых тел и механических систем	использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	
Владеет	навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.		
Знает	методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил.	Последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.	Хорошо
Умеет	решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем		
Владеет	навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.		
Знает	методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил.	В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.	Удовл.
Умеет	решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем		
Владеет	навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.		
Знает	методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения; методы исследования движения тел при действии сил.	1. Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены. 2. Студент демонстрирует	Неуд.
Умеет	решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	движении твердых тел и механических систем	непонимание экзаменационных вопросов и заданий.	
Владеет	навыками использования методов теоретической механики при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.	3. У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.	

5.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

5.3.1 Примерная тематика и содержание тестовых заданий по теоретической механике

Введение. Основные понятия и гипотезы курса

1. Элементом конструкции можно считать

1) стойку фермы, выполненную из одного профиля; 2) ферму промышленного здания; 3) телебашню.

2. Проектировочный расчет на прочность заключается в определении

1) прочности материала элемента; 2) поперечных размеров элемента; 3) прочностных качеств элемента.

3. Расчет на жесткость заключается в определении

1) жесткости материала элементов; 2) перемещений; 3) жесткостных качеств элементов.

4. Деформация — это

1) изменение взаимного расположения точек элемента после приложения нагрузки;
2) увеличение напряжений после приложения нагрузки;
3) перемещения точек элемента после приложения силы.

5. Упругость — свойство материала

1) восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки; 2) менять форму элемента при нагружении; 3) частично восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки.

6. Пластичность — свойство материала

1) накапливать необратимые деформации; 2) удерживать напряжения в элементе; 3) хорошо воспринимать механическую обработку.

Геометрические характеристики плоских сечений

1 Геометрические характеристики плоских сечений зависят от

1) формы и размеров сечения; 2) размеров сечения и приложенной нагрузки; 3) очертания оси элемента; 4) условий закрепления элемента.

2 К основным геометрическим характеристикам плоских сечений элементов относятся:

1) $A, J_x, J_y, J_{xy}, S_x, J_\rho$; 2) P, q, R ; 3) h, b, l .

3 Статический момент площади поперечного сечения определяется как:

$$1) S_x = \int_A x^2 dA, S_y = \int_A y^2 dA, \quad 2) S_x = \int_A x dA, S_y = \int_A y dA, \quad 3) S_x = \int_A y dA, S_y = \int_A x dA$$

4 Оси, проходящие через центр тяжести поперечного сечения, называются

1) центральными; 2) главными; 3) осями симметрии; 3) вспомогательными.

5 Осевой момент J_y инерции можно найти как:

$$1) J_y = \int_A x^2 dA, \quad 2) J_y = \int_A y^2 dA, \quad 3) J_y = \int_A x dA, \quad 4) J_y = \int_A x^3 dA$$

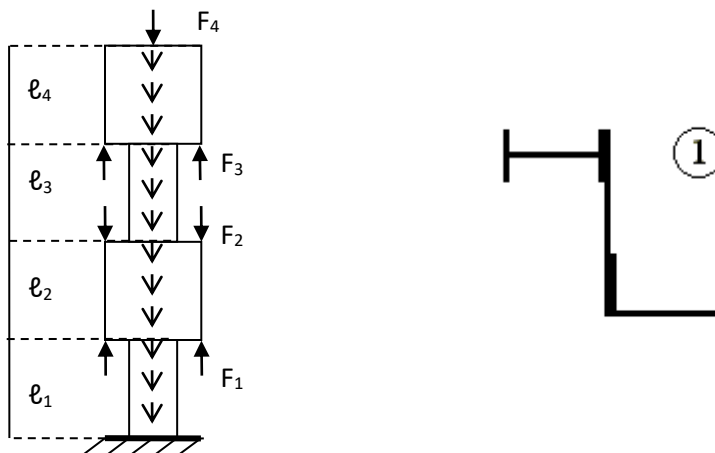
7.3.2 Примерная тематика и содержание расчетно-графических работ

Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Центральное растяжение и сжатие стержней.

Задача 1. При центральном растяжении-сжатии бруса (рис.1):

1. Построить эпюры продольной силы N ; нормальных напряжений σ ; продольных перемещений u .

2. Проверить жесткость бруса при допуссаемом удлинении $[\Delta l]=3 \cdot 10^{-2}$ м. Плотность материала $\rho=8 \cdot 10^3$ кг/м³, модули упругости по участкам $E_1=2,2 \cdot 10^5$ МПа, $E_2=1,8 \cdot 10^5$ МПа, $E_3=1,6 \cdot 10^5$ МПа, $E_4=2,1 \cdot 10^5$ МПа, площадь сечений A и $2A$



Геометрические характеристики поперечных сечений.

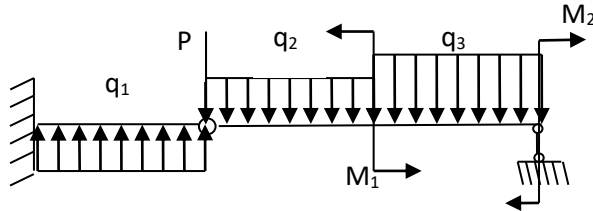
Задано поперечное сечение стержня, состоящее из трех элементов

1. Вычислить: а) общую площадь A ; б) координаты центра тяжести x_c, y_c ; в) осевые и центробежные моменты инерции J_x, J_y, J_{xy} относительно произвольных осей, проведенных через центр тяжести; г) значения главных моментов инерции J_{\max}, J_{\min} ; д) углы наклона главных осей инерции α_1, α_2 ; е) значения главных радиусов инерции i_{\max}, i_{\min} .

2. Вычертить сечение в масштабе 1:2 с указанием всех размеров, осей, углов, используемых в расчётах или найденных в ходе вычислений.

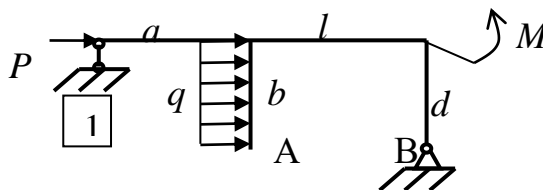
Расчет балок на прочность и жесткость.

Задача 1. В статически определимой балке (рис.3, таблица 3) : 1)подобрать размеры из расчета по нормальным напряжениям для прямоугольного ($h/b=2$, $[\sigma]=14$ МПа, $\tau]=8$ МПа); круглого ($[\sigma]=14$ МПа, $\tau]=8$ МПа); кольцевого ($d_в/d_н=0,8$, $[\sigma]=160$, $[\tau]=100$ МПа); двутаврового ($[\sigma]=160$ МПа. $[\tau]=100$ МПа) и составного ($[\sigma]=100$ МПа, $[\tau]=60$ МПа) сечения(таблица 4, рис.4.); 2) проверить прочность по касательным напряжениям; 3) построить изогнутую ось баки и проверить жесткость балки.

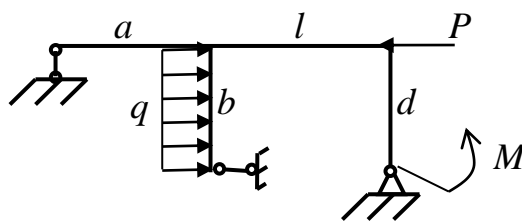


Определение перемещений в статически определимых стержневых системах. Расчет статически неопределимых систем методом сил.

Задача 1 Для заданной рамы подобрать номер двутавра($[\sigma]=160$ Мпа, $E=2 \cdot 10^5$ Мпа) и размеры прямоугольного сечения(дерево, $h/b=2$, $[\sigma]=10$ Мпа, $E=0,18 \cdot 10^5$ Мпа), определить горизонтальное перемещение точки А и угловое перемещение точки В.



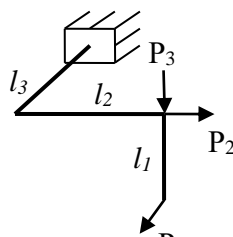
Задача 2. Для заданной статически неопределимой рамы методом сил раскрыть статическую неопределимость и построить эпюру изгибающих моментов.



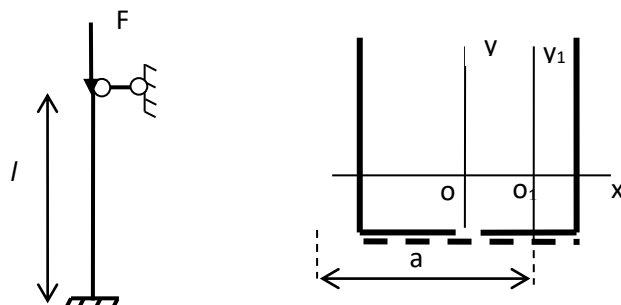
Сложное сопротивление стержней. Устойчивость стержней.

Задача 1. В пространственной раме из стали $[\sigma] = 160$ мПа стержень у заделки – прямоугольного сечения с размерами h и b , остальные – круглого сечения диаметром d .

Требуется: 1.Построить эпюры нормальных сил N , крутящих моментов M_k , изгибающих моментов M_x , M_y . 2. Подобрать размеры указанных форм поперечных сечений на каждом участке. 3. Определить положение нейтральной оси в опасном прямоугольном сечении.



Задача 2. Для сжатой стойки с заданной схемой закрепления и поперечного сечения подобрать стандартные профили, определить расстояние между элементами сечения, обеспечивающее равную устойчивость стойки относительно осей ox , oy .



7.3.3 Вопросы для подготовки к зачету

ПК-2

1. Схематизация геометрических форм тел. Понятие стержня.
2. Нормальные напряжения в поперечных сечениях при центральном растяжении-сжатии. Принцип Сен-Венана. Продольная сила.
3. Перемещение и деформация при центральном растяжении-сжатии.
4. Закон Гука при центральном растяжении-сжатии. Вычисление перемещений.
5. Механические характеристики прочности и пластичности материалов.
6. Коэффициент запаса. Условия прочности по допускаемому напряжению и по расчётному сопротивлению.
7. Виды расчётов на прочность.
8. Расчёт на прочность статически определимых шарнирно-стержневых систем.
9. Статический момент плоской фигуры, её центр тяжести.
10. Центр тяжести составных фигур.
11. Моменты инерции плоской фигуры. Определения и свойства моментов инерции.
12. Теорема Штейнера.
13. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции

ПК-3

14. Моменты инерции простых и составных фигур.
15. Понятия кручение стержня.
16. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге
17. Взаимосвязь касательных напряжений и крутящего момента.
18. Перемещение при кручении вала. Зависимость перемещения от крутящего момента
19. Кручение стержней некруглого сечения.
20. Условия прочности и жёсткости при кручении.
21. Виды расчётов на прочность и жёсткость при кручении.
22. Прямой поперечный изгиб. Основные понятия.
23. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе балок.
24. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе.

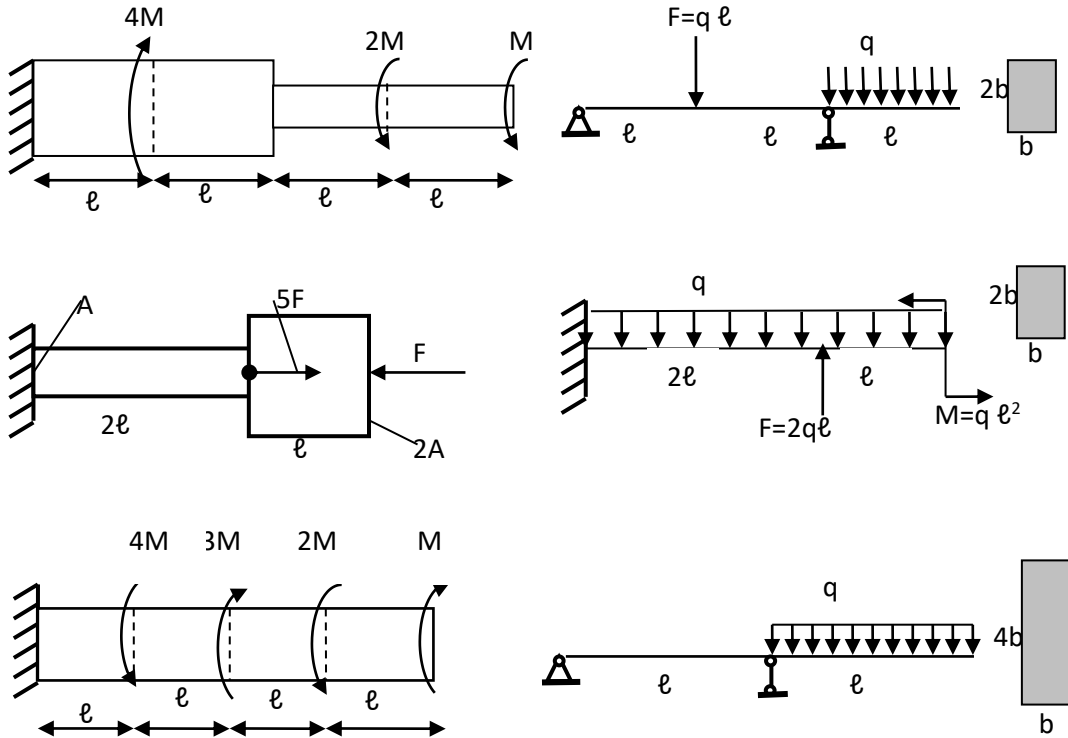
ПК-7

25. Условия прочности и расчёт на прочность при изгибе по нормальным напряжениям.
26. Виды расчётов на прочность при изгибе.
27. Проверка прочности по касательным напряжениям при изгибе балок (различные формы поперечных сечений).
28. Перемещения при изгибе балок.

29. Метод начальных параметров

Задачи, предлагаемые на зачете

Определить размеры поперечных сечений из расчета на прочность:
[σ]=100 МПа, [τ]=60 МПа, $q=20$ КН/м, $\ell=2$ м, $F=20$ КН, $M=10$ КН/м, $G=0,8 \cdot 10^5$ МПа, $E=10^5$ МПа.



7.3.4 Вопросы для подготовки к экзамену

ПК-2

1. Перемещения плоских стержневых систем. Основные понятия.
2. Определение перемещений. Интеграл (формула) Мора.
3. Вычисление интеграла Мора по правилу Верещагина.
4. Статически неопределимые стержневые системы. Основная система метода сил.
5. Канонические уравнения метода сил.
6. Определение единичных и грузовых перемещений канонических уравнений метода сил.
7. Построение эпюры изгибающих моментов в статически неопределимой системе.
8. Деформационная проверка в методе сил.
9. Нормальные напряжения при косом изгибе.
10. Расчёт на прочность при косом изгибе.

ПК-3

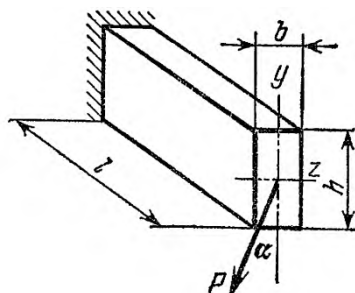
11. Напряжения при внецентренном растяжении-сжатии.
12. Расчёт на прочность при внецентренном растяжении-сжатии.
13. Напряженное состояние в опасной точке при изгибе с кручением вала круглого сечения. Расчёт на прочность вала круглого сечения при изгибе с кручением.
14. Расчёт на прочность вала прямоугольного сечения при изгибе с кручением и растяжением.
15. Понятие о динамической нагрузке.
16. Учёт сил инерции при расчёте на прочность.
17. Вертикальный удар. Расчёт на прочность.
18. Понятие устойчивости.

ПК-7

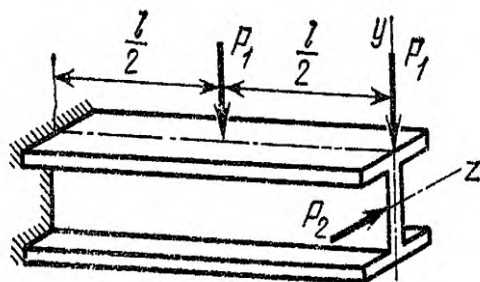
19. Задача Эйлера. Критическая сила Эйлера.
20. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня.
21. Критическое напряжение по Эйлеру. Предел применимости формулы Эйлера.
22. Критическое напряжение при напряжениях, превышающих предел пропорциональности.
23. Условие устойчивости по коэффициенту запаса и основному допускаемому напряжению
24. Проверочный расчёт на устойчивость
25. Проектировочный расчёт на устойчивость
26. Определение допускаемой нагрузки на устойчивость.

Задачи, предлагаемые на экзамене

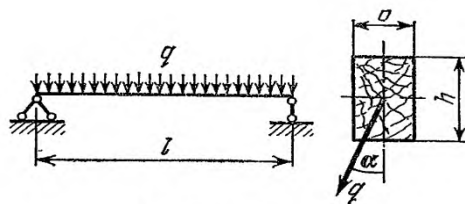
Задача 1 Консоль нагружена на свободном конце силой $P=3\text{кН}$. Дано: $b=4\text{см}$, $h=12\text{см}$, $\ell=120\text{см}$, $\alpha=\pi/6$ рад. Вычислить нормальные напряжения в угловых точках опасного сечения и определить прогиб на конце консоли. Материал — сталь, $E=2\cdot 10^5$ МПа.



Задача 2 Консоль ($\ell=0,8$ м) двутаврового сечения № 12 изгибается двумя силами $P_1=2,5$ кН и силой $P_2=1$ кН. Определить максимальное нормальное напряжение в опасном сечении консоли.

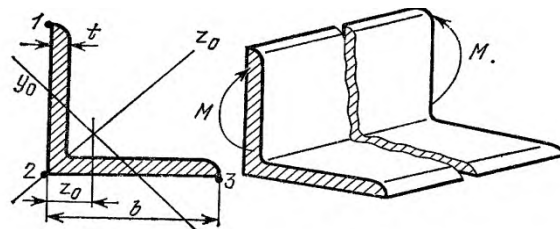


Задача 6.3 Проверить прочность и жесткость балки, изготавливаемой из композиционного материала ($E=1\cdot 10^4$ МПа). Дано: $\ell=4$ м, $b=12$ см, $h=16$ см. Равномерно распределенная нагрузка интенсивности $q=2$ кН/м действует в плоскости, проходящей через ось балки и составляющей с вертикальной главной плоскостью балки угол $\alpha=\pi/6$ рад. Допускаемое напряжение на изгиб $[\sigma]=14$ МПа; допускаемый прогиб $[f]=\ell/150$.



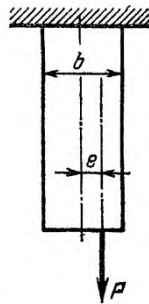
К задаче 6.3.

Задача 6.4 Стальной прокатный уголок № 8 ($t=8$ мм) воспринимает изгибающий момент $M=0,8$ кН-м в средней плоскости вертикальной полки. Определить нормальные напряжения в точках 1, 2 и 3 сечения.



К задаче 6.4.

Задача 5 Полоса толщины $b=10$ мм растягивается силой $P=60$ кН с эксцентриситетом $e=b/4$. Определить ширину b при допускаяемом напряжении $[\sigma]=160$ МПа.



5.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

5.4.1 Методические рекомендации по проведению экзамена

Цель проведения экзамена

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по разделам учебной дисциплины. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, умения применять их к решению практических задач, степени освоения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Форма проведения

Форма промежуточной аттестации устанавливается учебным графиком. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты имеют две части – теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестацией студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей программы и защитившие курсовой проект по дисциплине, предусмотренный в текущем семестре учебным графиком.

Организационные мероприятия по проведению экзамена

Экзамен принимается преподавателем-лектором.

На основании высоких результатов рейтинга текущего контроля студент может быть освобождён от сдачи экзамена. Критерии такого освобождения приведены в рейтинг – плане рабочей программы по дисциплине.

От экзамена освобождаются студенты, показавшие высокие результаты рейтинга в семестре, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, имеющими претензии на оценку «отлично» проводится собеседование во время экзамена.

Методические указания экзаменатору

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днём проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные места курса, обратив внимание на так называемые «подводные камни», выявленные на предыдущих экзаменах (зачётах);

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более десяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 45 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть представлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Использование материала, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Пересдача экзамена по одному и тому же предмету допускается не более 2-х раз. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

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

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

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основными требованиями к ответу являются:

1. Условный объём знаний учебного материала, подлежащий контролю, т.е. та сумма фактов, определений, понятий, законов, которая должна быть усвоена студентом по отдельно взятому занятию, теме при текущем контроле или по дисциплине в целом.

2. Системность знаний – это понимание студента взаимосвязей учебного материала с обеспечивающими учебными дисциплинами данных других кафедр, необходимость знаний дисциплины для последующего обучения, понимание дисциплины в целом, ее законов и закономерностей.

3. Осмысленность знаний, умений и навыков предполагает доказательные, обоснования, точные и убедительные ответы на вопросы, умение делать по ним выводы, использование теоретических знаний для объяснения физических процессов в технике и работе в различных режимах; быстрое, правильное и творческое принятия решения.

4. Прочность знаний – это твердое удержание в памяти знаний, а также сохранение умений навыков, обеспечивающих осмысленную интерпретацию нового материала, установление связей между ними и тем, что уже известно, уверенное использование знаний в различных ситуациях.

Рекомендации по выставлению оценки за ответ.

«Отлично», если студент показал глубокие знания программного материала по поставленному вопросу, грамотно и логически стройно излагает, быстро принимает правильное решение, правильно отвечает на дополнительные вопросы.

«Хорошо», если студент твёрдо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет полученные знания к решению практических заданий.

«Удовлетворительно», если студент имеет знания только основного материала по поставленному вопросу, но не усвоил его деталей, не допускает грубых ошибок в ответе, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для правильного решения, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно», если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не может применять полученные знания на практике при решении заданий.

Таблица 14 - Рекомендации для определения оценки по результатам контроля

Критерии	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.

<i>Критерии</i>	<i>«Отлично»</i>	<i>«Хорошо»</i>	<i>«Удовлетворительно»</i>
	решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	отработка решений по заданиям.	Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
Прочность	В ответах и практических решениях показаны твердые знания основного материала предшествующих блоков (семестров), сохранение умений и навыков, их уверенное применение в различных ситуациях.	В ответах и практических решениях показаны хорошие знания основ предшествующих блоков (семестров), сохранены основные умения и навыки, и их применение в различных ситуациях.	В ответах и практических решениях показаны недостаточные знания предшествующих блоков (семестров), сохранены основные умения и навыки, и их основное применение.

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам на все вопросы билета, в соответствии с указанными критериями.

При определении интегральной оценки по трём частным оценкам выводится:

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

Принимающий экзамен несёт личную ответственность за правильность выставленной оценки.

Положительная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), заносится преподавателем, принимающим экзамен или зачёт, в экзаменационную ведомость и зачётную книжку. Оценка «неудовлетворительно» проставляется только в экзаменационную ведомость. Каждая оценка заверяется подписью экзаменатора, принимающего экзамен.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Соппротивление материалов»

а) Основная литература

1. Межецкий, Г. Д. Соппротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>

б) дополнительная литература

1. Дарков А.В., Шпиро Г.С.. Соппротивление материалов: Учебник для вузов - М.: Высш. шк, 1989. – 624с.
2. Минин Л.С. и др. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов: Учеб.пособ.- М.: Высш.шк., 2008.- 224с.
3. Левин В.Д. Внутренние силовые факторы. Учебное пособие по дисциплине «Соппротивление материалов». Рязань, Рязанский институт МГОУ, 2008. - с.39.
4. Левин В.Д. Техническая механика. Теоретический минимум по сопротивлению материалов. Часть 1: Учебное пособие для студентов обучающихся по строительным направлениям бакалавров.: Рязань, Рязанский институт(филиал) ун-та машиностроения, 2014.-63 с.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Сопротивление материалов»

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

8 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Сопротивление материалов»

8.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

Лекции должны составлять основу теоретического обучения. На лекциях излагается содержание курса «Сопротивление материалов».

На лекциях излагается содержание наиболее сложных вопросов дисциплины, формируются основные понятия и определения в данной области, концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и ключевых вопросах дисциплины.

Лектор обязан излагать содержание курса в логической последовательности и доступной форме, базируясь на знаниях студентов, полученных при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

С целью качественного усвоения студентами материала дисциплины каждая лекция должна носить проблемный характер. То есть, перед обучающимися ставится та или иная проблема, а в ходе лекции, базируясь на ранее полученных ими знаниях, рассматриваются пути решения поставленной проблемы на основе достижений науки и техники.

Для повышения прикладной направленности дисциплины рекомендуется следующая схема изложения материала. Вначале студентов знакомят с основными теоретическими положениями по поставленному вопросу, затем рассматривают цель и пути решения задачи. На последнем этапе рассматривают направления практической реализации полученных решений.

8.2 Методические указания к практическим занятиям

Относятся к основным видам учебных занятий. Они проводятся с целью закрепления и углубления теоретической подготовки студентов и приобретения ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. Качество и эффективность практического занятия определяется степенью достижения учебно-воспитательных целей. Основным критерием оценки занятия является качество выполненных студентами практических работ. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами решения прикладных задач с применением компьютерных технологий, а также получают разъяснения положений курса. Одной из целей практических занятий является обучение студентов рациональной организации их работы над теоретическим курсом по учебникам и нормативно-технической документации.

8.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках общего объема часов, отведенных для самостоятельного изучения дисциплины (94 часа), предусматривается выполнение следующих видов самостоятельных работ студентов (СРС): самостоятельное изучение теоретического материала с самоконтролем по приведенным ниже вопросам, расчетно-графические работы, изучение теоретического материала при подготовке к защите расчетно-графических работ, итоговое повторение теоретического материала.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью изучения теоретических положений отдельных вопросов и тем учебной программы, приобретения практических навыков, устойчивых навыков в работе с литературой, умения отбирать главное, анализировать изучаемый

материал, самостоятельно формировать конкретные содержательные выводы и принимать обоснованные решения.

Самостоятельная работа над учебным материалом должна быть определяющим фактором успешного освоения курса дисциплины. Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов должно сводиться к изучению предусмотренных программой теоретических положений курса, выполнению текущих заданий и индивидуальных заданий, по отдельным разделам, цель которых - развить и закрепить навыки в решении прикладных задач, ориентированных на специализацию студентов.

Консультации проводятся как индивидуальные, так и групповые. При проведении консультаций полезно использовать вопросно-ответный метод.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Сопrotивление материалов».

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Сопrotивление материалов» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- MathCad 15 Rus.

Таблица 15 - Материально-техническое обеспечение дисциплины «Сопrotивление материалов»

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№ 216 Лекционная аудитория	для лекционных занятий	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор
№ 34 лаборатория теоретической механики	для практических занятий	Персональный компьютер -5 шт. -подключение к сети Интернет, -программное обеспечение 1.Типовой комплект оборудования : 1.1. Маятник Обербека 1.2.Баллистический крутильный маятник 1.3.Прибор для исследования колебаний несвободных систем 1.4. Машина Атвуда 1.5.Маятник Максвелла 1.6. Прибор для исследования столкновения шаров 1.7.Универсальный маятник 2.Закрытый стеклянный баллон 3. Вискозиметр Оствальда 4.Физический маятник 5.Трифиллярный подвес с набором тел 6.Секундомер 7.Насос 8.Штангенциркуль
№ 216 Лекционная аудитория	для самостоятельной работы	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор

11 Особенности реализации дисциплины «Сопротивление материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Сопротивление материалов» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Сопротивление материалов» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента. Все виды деятельности студента должны быть обеспечены доступом к учебно-методическим материалам (учебникам, учебным пособиям, методическими указаниями к выполнению расчетно-графических работ).

Учебные материалы должны быть доступны в печатном виде и, кроме того, могут быть представлены в электронном варианте и представляться на CD и (или) размещаться на сайте учебного заведения.

Курс разделен на три традиционных раздела – статику, кинематику и динамику, каждый из которых, в свою очередь, разделяется на модули, соответствующие основным темам дисциплины. По каждому разделу в аудитории проводится самостоятельная работа по выполнению расчетно-графических работ (РГР). При защите выполненной РГР студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов дисциплины, так и навыки решения соответствующих задач. Выполнение самостоятельных работ и защита РГР являются формой промежуточного контроля знаний по данному разделу.

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет полученные знания и навыки, выполняя домашние задания по каждой теме. В качестве итогового контроля предусмотрен экзамен в третьем семестре. По усмотрению преподавателя на одном из последних занятий студенты могут быть опрошены по репетиционным тестам, содержащим задания по всем разделам курса теоретической механики.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 года, зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 рег. номер N 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);
- учебным планом (очной, очно-заочной формам обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А. С. , кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 30.06.2023).