

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины Сопротивление материалов

Закреплена за подразделением **Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**
Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Образовательная программа Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация **Инженер-строитель**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ** Виды контроля в семестрах:
Часов по учебному плану **180** **зачет 3**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	51	51	51	51
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	78	78	78	78
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ст. препод., Девятярова В.В.; к.т.н., доц., Балахнина Е.Е.

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

Составлен на основании учебного плана:

08.05.01-СУС-27.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений протокол от 15.10.2026 №.8-26

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Протокол от 05.10.2026 г., №2.

Руководитель подразделения Панкратенко А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Формирование основ знаний, выработка профессиональных умений и первичных навыков в области сопротивления материалов, включая инженерные расчеты конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при одновременном удовлетворении надежности, экономичности и долговечности, и применение этих знаний при изучении специальных профилирующих дисциплин, необходимых инженеру в его профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП: Б1.О	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геодезия
2.1.2	Химия
2.1.3	Информатика и основы искусственного интеллекта
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Прикладная механика
2.2.2	Маркшейдерия
2.2.3	Строительная механика
2.2.4	Геомеханика
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Анализ данных

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 основные фундаментальные понятия в области механики и сопротивления материалов;	
УК-1-32 методы определения напряжений в деталях и элементах конструкций машин;	
УК-1-33 критерии выбора методов и методик исследований;	
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
Знать:	
ОПК-1-31 научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации объектов;	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Уметь:	
УК-1-У1 анализировать напряженное состояние при различных видах нагружения стержня;	
УК-1-У2 осуществлять постановку задач моделирования механических систем;	
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
Уметь:	
ОПК-1-У1 выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты;	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Владеть:	
УК-1-В1 методами расчетов элементов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций;	
УК-1-В2 современной вычислительной техникой, приемами (навыками) проведения экспериментальных исследований;	

ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
Владеть:
ОПК-1-В1 навыками организации научно-исследовательских работ;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Статика.							
1.1	Введение. Основные понятия и определения. Связи их реакции. Теорема об эквивалентности пар. Абсолютно твердое тело, сила. Задачи статики. Исходные положения статики. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил, разложение сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра или точки. /Лек/	3	8	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
1.2	Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Приведение системы сил к центру. Теорема о моменте равнодействующей. Подготовка к контрольной работе. /Пр/	3	4	УК-1-У2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
1.3	Работа по освоению лекционного материала. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	3	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			Р1

1.4	Моменты силы относительно центра и оси. Алгебраические моменты силы и пары. Пара сил момент пары. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей. Алгебраические моменты силы и пары. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции). Определение внутренних усилий. Распределенные силы. /Лек/	3	8	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-32	Л1.4 Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
1.5	Пара сил. Свойства пары сил. Момент пары сил. Решение задач по статике. /Пр/	3	6	УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-У1 УК-1-В2 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.8 Л1.7 Л1.3Л2.7 Л2.1 Л2.6 Э1 Э2		КМ1	
1.6	Трение покоя. Трение скольжения /Лаб/	3	4	УК-1-31 УК-1-33	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л3.6 Э1 Э2			
	Раздел 2. Кинематика.							
2.1	Решение задач на основные виды движения твердого тела. 1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при его плоском движении. 2. Сложное движение точки. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В2 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
2.2	Кинематика точки. Три способа задания движения точки. Поступательное, вращательное и ППД твердого тела. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса. /Лек/	3	8	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
2.3	Работа по закреплению лекционного материала с конспектом, презентацией, литературными источниками по теме. /Ср/	3	6	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			Р2
2.4	Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при вращательном движении. /Лаб/	3	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.6 Л2.4 Л2.2Л3.6 Э1 Э2			
	Раздел 3. Простые виды деформаций. Растяжение-сжатие.							

3.1	Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений. Опытное изучение свойств материалов. Выбор допускаемых напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. /Лек/	3	6	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
3.2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Краткое теоретическое введение. Разбор алгоритма выполнения задания. Расчет примера выполнения задания. Подготовка к контрольной работе по теме растяжение-сжатие. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-У2 ОПК-1-У1 УК-1-В2	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2		КМ2	
3.3	Краткое теоретическое введение. Ознакомление с условиями выполнения работ по испытанию материалов на растяжение и сжатие. Выполнение работ. /Ср/	3	5	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			Р3
3.4	Простые виды деформаций. Растяжение-сжатие. Краткое теоретическое введение. Ознакомление с условиями выполнения работ по испытанию материалов на растяжение. Получение студентами допуска к лабораторным работам. Выполнение и защита оформленных работ. Лабораторная работа №1 "Испытания материалов на растяжение". /Лаб/	3	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2	Л1.5 Л1.2Л2.3 Э1 Э2		КМ6	Р7
3.5	Краткое теоретическое введение. Ознакомление с условиями выполнения работ по испытанию материалов на сжатие. Получение студентами допуска к лабораторным работам. Выполнение и защита оформленных работ. Лабораторная работа №2 "Испытания материалов на сжатие". /Лаб/	3	2	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.2Л2.3Л3.5 Э1 Э2		КМ7	Р8
	Раздел 4. Простые виды деформаций. Кручение.							

4.1	Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении валов. Концентрация напряжений. Рациональная форма сечений при кручении. /Лек/	3	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
4.2	Решение задач по теме. Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа по теме "Кручение" /Пр/	3	2	УК-1-У2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2		КМ3	
4.3	Работа по усвоению лекционного материала с конспектом, презентацией и литературными источниками. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			Р4
4.4	Краткое теоретическое введение. Ознакомление с условиями выполнения работ. Получение студентами допуска к лабораторным работам. Лабораторная работа №4. Ознакомление с основными инструментами САПР Autodesk inventor для конструирования и проектирования деталей машин. Выполнение и защита работ. /Лаб/	3	3	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2Л2.3Л3.3 Э1 Э2		КМ9	Р10
	Раздел 5. Простые виды деформаций. Изгиб.							
5.1	Общие понятия о деформации изгиба. Типы опор и балок. Определение опорных реакций и внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Определение нормальных и касательных напряжений. Определение перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Универсальное уравнение. Определение перемещений при изгибе /Лек/	3	7	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-32	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
5.2	Решение задач на прочность и жесткость при деформации изгиба. Подготовка к контрольной работе и выполнению домашнего задания по теме. Разбор алгоритма выполнения домашнего задания. /Пр/	3	8	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2		КМ4	

5.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. Подготовка к контрольным работам. /Ср/	3	8	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-32	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			P5
	Раздел 6. Сложное сопротивление. Теории прочности.							
6.1	Построение эпюр при сложном напряженном состоянии. Применение теорий прочности при расчетах на прочность при сложном напряженном состоянии. Расчет валов на прочность и жесткость. /Лек/	3	6	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-32	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
6.2	Решение задач по теме "Сложное сопротивление". Применение теорий прочности при решении задач. Подготовка к выполнению домашнего задания по теме "Сложное сопротивление" Разбор алгоритма выполнения ДЗ. /Пр/	3	6	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В2 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			
6.3	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/	3	12	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			P6
6.4	Краткое теоретическое введение. Ознакомление с условиями выполнения работ. Получение студентами допуска к лабораторным работам. Лабораторная работа №3 "Поперечный изгиб однопролетной балки." Теоретическое введение. Ознакомление с условиями проведения работы. Получение допуска к работе. Сдача и защита оформленной работы. /Лаб/	3	2	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-У2 УК-1-В1	Л1.5 Л1.2Л2.3 Э1 Э2		KM8	P9
	Раздел 7. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Усталость материалов							
7.1	Основные определения. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Определение коэффициента запаса прочности при симметричном цикле. Практические меры повышения сопротивления усталости. /Лек/	3	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2			

7.2	Классификация стержней по гибкости. Расчеты на устойчивость. О выборе материала и рациональных форм поперечных сечений для сжатых стержней. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.2Л2.5 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.4 Э1 Э2		КМ5	
	Раздел 8. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
8.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	18		Э2			
8.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	24		Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа 1	ОПК-1-31	1.Основные задачи дисциплины «Сопротивление материалов». Что понимается под прочностью, жёсткостью и устойчивостью тела? 2.Что называется стержнем (брусом), оболочкой (пластиной), массивным телом? Что называется осью стержня? 3.По каким признакам и как классифицируются нагрузки? Как обозначаются и в каких единицах выражаются сосредоточенные силы и моменты, а также интенсивности распределенных силовых нагрузок. 4.Каковы основные типы опорных закреплений? Какие реакции в них возникают и как они определяются? 5.Что представляют собой внутренние силы? Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях стержней (их названия и обозначения) и какие виды деформации (нагрузений) с ними связаны? 6.В чём сущность метода сечений? 7.Каковы правила знаков для продольных и поперечных сил, крутящих и изгибающих моментов? 8.Дифференциальные зависимости между поперечной силой, изгибающим моментом и интенсивностью распределённой нагрузки. 9.Что называется напряжением? Каковы виды напряжений, их обозначения и размерность? 10.Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов.

КМ2	Контрольная работа 2	УК-1-31;УК-1-32	1. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом? 2. Какие напряжения и деформации возникают при сдвиге? 3. Как записывается закон Гука при сдвиге? Какая существует зависимость между модулями упругости первого и второго рода? 4. Как выбираются допускаемые касательные напряжения? 5. Условие прочности при сдвиге. Расчеты на срез. 6. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения? 7. Какие напряжения и деформации возникают при кручении? Название, обозначения, размерность. 8. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке круглого бруса при кручении? Закон изменения касательных напряжений. 9. Условие прочности и жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения. Виды расчетов. 10. Что называется жесткостью поперечного сечения и жесткостью стержня?
КМ3	Контрольная работа 3	УК-1-32	1. Какие напряжения и деформации возникают при растяжении и сжатие (Названия, обозначения, размерность)? 2. Как записывается закон Гука при растяжении и сжатии? Что называется модулем упругости E? 3. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения? 4. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести и пределом прочности (временным сопротивлением)? Их обозначения и размерность. Что называется условным пределом текучести? 5. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов? 6. Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина? 7. Какие конструкции называются статически неопределимыми? Порядок расчета таких конструкций. 8. Температурные напряжения в статически неопределимых конструкциях? 9. Условия прочности при растяжении и сжатии. Виды расчетов на прочность. 10. Условия жесткости при растяжении и сжатии. Виды расчетов на жесткость.
КМ4	Контрольная работа 4	УК-1-31;УК-1-33	1. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при изгибе с кручением? 2. Как находятся опасные сечения бруса круглого сечения при изгибе с кручением? 3. Какие точки круглого поперечного сечения являются опасными при изгибе с кручением? Какое напряженное состояние возникает в этих точках? 4. Как находится приведенный момент (по различным теориям прочности) при изгибе с кручением бруса круглого сечения? 5. Какие точки бруса круглого поперечного сечения являются опасными при растяжении (или сжатии) с кручением?

КМ5	Коллоквиум	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;ОПК-1-31	Основные понятия, определения, теоремы и их следствия применительно к механическому движению, равновесию и взаимодействию материальных точек, тел и систем тел: Определение предмета «Теоретическая механика». Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твердое тело. Сила. Основные характеристики силы. Определения равнодействующей, сосредоточенной, распределенной, внешней, сосредоточенной сил. Системы сил (эквивалентные, уравновешенная, плоские, пространственные, сходящиеся). Основные законы механики – законы Ньютона. Момент силы относительно центра (точки) для плоских систем сил (1 и 2 способы). Момент силы относительно центра (точки) для пространственных систем сил (3 и 4 способы). Момент силы относительно оси (4 способа). Теорема Вариньона о моменте равнодействующей Основные характеристики системы сил. Главный вектор, главный момент сил относительно какого-либо центра Векторное уравнение равновесия твердого тела. Условие равновесия в координатной форме. Частные случаи равновесия (Плоская система сил). Пара сил, момент пары сил и ее свойства. Теорема о сложении пар Теорема о параллельном переносе сил Основная теорема статики (теорема Пуансо) Частные случаи приведения системы сил к центру Трение скольжения, коэффициент трения скольжения, угол трения, конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Центр системы параллельных сил. Формулы для определения центра системы параллельных сил Центр тяжести твердого тела. Формулы для определения центра тяжести Способы определения координат центров тяжести тел (симметрии, разбиения, метод отрицательных масс, экспериментальный) Центр масс системы материальных точек. Моменты инерции механической системы (осевые, полярные). Центробежные моменты инерции механической системы. Главные оси инерции, главные моменты инерции, главные центральные оси инерции. Радиус инерции тела. Момент инерции тонкого однородного стержня относительно оси, проходящей через конец стержня. Приведенная масса. Момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R и массой M относительно оси Z. Момент инерции круглой однородной пластины или цилиндра радиуса R и массой M относительно оси Z. 1. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? 2. В каких единицах он выражается и какие знаки он может иметь? 3. Какие оси называются центральными? Чему равен статический момент относительно центральной оси? 4. Что называется осевым, полярным, центробежными моментами инерции сечения? В каких единицах они выражаются и какие знаки они могут иметь? 5. Каково правило вычисления моментов инерции для параллельных осей? 6. Изменяется ли сумма осевых моментов инерции относительно двух взаимно перпендикулярных осей при повороте этих осей? 7. Какие оси называются главными и главными центральными осями инерции? Признаки главных осей. В каких случаях без вычисления можно установить положение главных осей? 8. Что называется моментом сопротивления сечения и радиусом инерции сечения? В каких единицах они выражаются и какие знаки они могут иметь? 9. Чему равны осевой момент инерции и момент сопротивления прямоугольника и квадрата относительно центральной оси, параллельной одной из его сторон? 10. Чему равны осевые моменты инерции и моменты сопротивления круга и кольца относительно осей, проходящих через их центры тяжести? 11. Чему равны полярные моменты инерции и моменты сопротивления круга и кольца относительно их центров? 12. Основные задачи дисциплины «Сопротивление материалов». Что понимается под прочностью, жёсткостью и устойчивостью тела? 13. Что называется стержнем (брусом), оболочкой (пластиной),
-----	------------	----------------------------------	--

			массивным телом? Что называется осью стержня? 14. По каким признакам и как классифицируются нагрузки? Как обозначаются и в каких единицах выражаются сосредоточенные силы и моменты, а также интенсивности распределенных силовых нагрузок. 15. Каковы основные типы опорных закреплений? Какие реакции в них возникают и как они определяются? 16. Что представляют собой внутренние силы? Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях стержней (их названия и обозначения) и какие виды деформации с ними связаны? 17. В чём сущность метода сечений? 18. Каковы правила знаков для продольных и поперечных сил, крутящих и изгибающих моментов? 19. Дифференциальные зависимости между поперечной силой, изгибающим моментом и интенсивностью распределённой нагрузки. 20. Что называется напряжением? Каковы виды напряжений, их обозначения и размерность? 21. Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов. 22. Какие напряжения и деформации возникают при растяжении и сжатии (Названия, обозначения, размерность)? 23. Как записывается закон Гука при растяжении и сжатии? Что называется модулем упругости E? 24. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения? 25. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести и пределом прочности (временным сопротивлением)? Их обозначения и размерность. Что называется условным пределом текучести? 26. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов? 27. Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина? 28. Какие конструкции называются статически неопределимыми? Порядок расчета таких конструкций. 29. Температурные напряжения в статически неопределимых конструкциях? 30. Условия прочности при растяжении и сжатии. Виды расчетов на прочность. 31. Условия жесткости при растяжении и сжатии. Виды расчетов на жесткость. 32. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом? 33. Какие напряжения и деформации возникают при сдвиге? 34. Как записывается закон Гука при сдвиге? Какая существует зависимость между модулями упругости первого и второго рода? 35. Как выбираются допускаемые касательные напряжения? 36. Условие прочности при сдвиге. Расчеты на срез. 37. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения? 38. Какие напряжения и деформации возникают при кручении? Название, обозначения, размерность. 39. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке круглого бруса при кручении? Закон изменения касательных напряжений. 40. Условие прочности и жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения. Виды расчетов. 41. Что называется жесткостью поперечного сечения и жесткостью стержня? 42. Какие напряжения возникают при чистом изгибе? Что представляет собой нейтральный слой и нейтральная линия и как они расположены? Что называется силовой линией? 43. Как определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки? 44. Как определяются нормальные и касательные напряжения при
--	--	--	--

			поперечном изгибе? 45. Какие перемещения получают поперечные сечения балок при прямом изгибе? 46. Какой вид имеет приближенное дифференциальное уравнение упругой линии балки? Каковы ограничения условия при интегрировании этого уравнения? 47. В чем заключается суть энергетического метода определения перемещений в упругих системах? Правило Верещагина вычисления интеграла Мора, порядок расчета. 48. Какие балки называются статически неопределимыми? Что представляют собой основная и эквивалентная системы? 49. Метод сил. Как составляются уравнения при решении статически неопределимых балок и рам по этому методу? 50. Какие балки называются неразрезными? Уравнение трех моментов для расчета неразрезных балок. 51. Условия прочности при изгибе. Виды расчетов. 52. Какой изгиб называется косым? Сочетанием каких видов изгиба он является? 53. Как находится положение нейтральной линии при косом изгибе? 54. Для каких сечений косой изгиб невозможен и почему? 55. Условия прочности при косом изгибе. Виду расчетов. 56. Какое сложное сопротивление называется внецентренным растяжением или сжатием? 57. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении или сжатии? Что называется ядром сечения? 58. Условия прочности при внецентренном растяжении или сжатии. Виды расчетов. 59. Какое напряженное состояние возникает в опасных точках сечения при изгибе с кручением? 60. Как определяется эквивалентный момент по различным теориям прочности при изгибе с кручением круглого стержня? 61. Условия прочности при изгибе с кручением круглых стержней. Виды расчетов.
КМ6	Защита лабораторной работы №1	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;ОПК-1-31	1. Какие основные механические характеристики материала определяются при испытании на растяжение и как они находятся из диаграммы растяжения? 2. В чём разница между испытанием на растяжение пластичных и хрупких материалов, и как это отражается на виде диаграммы растяжения? 3. Как определяются относительное удлинение и относительное сужение образца и что они характеризуют?
КМ7	Защита лабораторной работы №2	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;ОПК-1-31	1. Какие механические характеристики материала определяются при испытании на сжатие и как они находятся из диаграммы сжатия? 2. В чём принципиальное различие в поведении пластичных и хрупких материалов при сжатии по сравнению с растяжением? 3. Как влияют размеры и форма образца на результаты испытания на сжатие и почему необходимо соблюдать требования ГОСТ?
КМ8	Защита лабораторной работы №3	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;ОПК-1-31	1. Какие внутренние силовые факторы возникают при поперечном изгибе и как строятся эпюры поперечных сил и изгибающих моментов? 2. Как определяются нормальные напряжения при поперечном изгибе и как проверить прочность балки? 3. Как определяются перемещения при изгибе и в чём суть метода начальных параметров (или метода Мора)?
КМ9	Защита лабораторной работы №4	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;ОПК-1-31	1. Какие основные инструменты эскизирования и наложения зависимостей используются в Autodesk Inventor и в чём их назначение? 2. Какие базовые операции твердотельного моделирования применяются в Autodesk Inventor и как они используются для создания деталей машин? 3. Как в Autodesk Inventor создаётся чертёж на основе трёхмерной модели и какие инструменты оформления при этом используются?

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчетно-графическая работа 1	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Составить расчетную схему конструкции, показать реакции связи. Посчитать сосредоточенную нагрузку. Рассчитать реакции связи.
P2	Расчетно-графическая работа 2	УК-1-У2;УК-1-В2	Напишите необходимые и достаточные условия равновесия твердого тела, находящегося под действием любой системы сил, в векторной и аналитической формах. Как выглядят эти условия для системы параллельных сил? А для системы сходящихся сил? Составить расчетную схему конструкции, показать реакции связи. Посчитать сосредоточенную нагрузку. Рассчитать реакции связи. Рассчитать нагрузку в шарнире С.
P3	Расчетно-графическая работа 3	УК-1-У1;УК-1-В2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии и кручении.
P4	Расчетно-графическая работа 4	УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1	Расчет на прочность и жесткость статически определимых балок. Построение эпюр внутренних усилий для балок, рам.
P5	Расчетно-графическая работа 5	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-В2;УК-1-В1	Определить угловые и линейные перемещения в однопролётной балке при изгибе и сравнить экспериментальные данные с теоретическими. Расчеты на изгиб с кручением.
P6	Расчетно-графическая работа 6	УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В2;УК-1-В1	Расчеты на устойчивость.
P7	Лабораторная работа №1	УК-1-У1;УК-1-В1	Рассмотреть условия равновесия пространственной системы сил. Рассмотреть условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Рассмотреть условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Рассчитать реакции связей.
P8	Лабораторная работа №2	УК-1-У1;УК-1-У2	Изучить поведение материала при статическом растяжении и определить механические характеристики прочности.(пределы прочности, пределы пропорциональности, текучести, пластичности, а также удельную работу затраченную на разрыв образца. Изучить поведение материала при сжатии, определить пределы пропорциональности и текучести для пластичных материалов, предел прочности для хрупких материалов.
P9	Лабораторная работа №3	УК-1-У1;УК-1-В2	Рассмотреть основные виды движений. использовать при решении теорему о проекциях скоростей. Построить МЦС. Построить МЦУ.
P10	Лабораторная работа №4	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Ознакомление с основными инструментами САПР Autodesk inventor для конструирования и проектирования деталей машин.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

По дисциплине экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Зачет
 При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:
 а) «зачтено» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, уверенно излагает материал, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, правильно применяет полученные знания на практике, владеет основной и дополнительной рекомендованной литературой; допускаются незначительные ошибки, исправляемые студентом самостоятельно или после наводящих вопросов;
 б) «не зачтено» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, не владеет основным понятийным аппаратом дисциплины.
 Допуск к зачету осуществляется на основании контрольных мероприятий и выполненных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСИС	М.: Изд-во МГГУ, 2008
Л1.2	Степин П. А.	Сопротивление материалов: Учебник для студ. немашиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСИС	М.: Интеграл-Пресс, 1997
Л1.3	Яблонский А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А., др., Яблонский А. А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСИС	М.: Интеграл-Пресс, 1998
Л1.4	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов	Библиотека МИСИС	М.: Наука, 1974
Л1.5	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов: учебник для вузов	Библиотека МИСИС	М.: Наука, 1986
Л1.6	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов	Библиотека МИСИС	М.: Высш. шк., 1986
Л1.7	Яблонский А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А., др. А. А., Яблонский	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСИС	М.: Высш. шк., 1985
Л1.8	Яблонский А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А., др., Яблонский А. А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие	Библиотека МИСИС	М.: КноРус, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Перевалов В. С.	Сборник решений задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2002
Л2.2	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика. Ч. 3. Динамика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСИС	М.: Изд-во МГГУ, 2007
Л2.3	Шатохина Л. П., Белозерова Я. Ю., Сигова Е. М., Шатохина Л. П.	Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012
Л2.4	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е., Керопян А. М.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика. Ч. 2. Кинематика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСИС	М.: Изд-во МГГУ, 2006
Л2.5	Ицкович Г. М., Винокуров А. И., Минин Л. С.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Высшая школа, 1970

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.6	Перевалов В. С.	Сборник решений задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2004
Л2.7	Перевалов В. С.	Сборник решений задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2001

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Алюшин Юрий Алексеевич, Вержанский Петр Михайлович	Структурный, кинематический и динамический анализ рычажных механизмов: учеб. пособие	Библиотека МИСИС	М.: Изд-во МИСИС, 2015
ЛЗ.2	Алюшин Юрий Алексеевич, Вержанский Петр Михайлович	Структурный, кинематический и динамический анализ рычажных механизмов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСИС, 2015
ЛЗ.3	Моисеенко Е. И., Родина Т. Н., Девятярова Виктория Викторовна	Сопротивление материалов. Ч. 1: метод. указ. и расчетно-графические задания для самостоятельной раб. студ.	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГТУ, 2008
ЛЗ.4	Моисеенко Е. И., Родина Т. Н., Девятярова Виктория Викторовна	Сопротивление материалов. Ч. 2: метод. указ. и расчетно-графические задания для самостоятельной раб. студ.	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГТУ, 2009
ЛЗ.5	Кондратенко Валерий Ерофеевич, Девятярова Виктория Викторовна, Герасимова Алла Александровна	Прикладная механика. Сопротивление материалов (N 3459): учеб. пособие для практических занятий	Электронная библиотека	М.: [МИСИС], 2019
ЛЗ.6	Баклашов Игорь Владимирович, Картозия Борис Арнольдович, Кацауров И. Н.	Лабораторный практикум по механике горных пород	Библиотека МИСИС	М.: МГИ, 1973

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс в системе LMS Moodle МИСИС	https://lms.msk.misis.ru/course/view.php?id=1284
Э2	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MTC Link
П.2	Тренажер "Сопротивление материалов"
П.3	Autodesk AutoCAD
П.4	КОМПАС-3D v17
П.5	Microsoft Office
П.6	Microsoft Edge
П.7	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru
И.2	Научно-техническая библиотека МИСИС https://lib.misis.ru/
И.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
И.4	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
А-421	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 32 рабочих мест, проектор, экран, доска
А-517	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 32 рабочих мест, проектор, экран, доска
Б-1104	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, Телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт).
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентации в программе PowerPoint. 2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций. 3. Для самостоятельной работы и текущего контроля студенты используют специальные базы данных (электронные ресурсы). 4. Консультации по курсу проводятся с использованием электронной почты, а также электронных платформ LMS Moodle и МТС Линк. 5. Текущий контроль проводится в электронной форме. 6. Нормативно-правовые акты по разделам и темам дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс https://www.consultant.ru/