

**«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС»**

в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «26» июня 2026 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины Сопротивление материалов

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Специальность/ Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 72

часов на контроль

Семестр(ы) изучения 7

Формы контроля в семестре:

Зачет с оценкой в 7 семестре

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	7		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Лабораторные	-	-	-
Контактная работа	36	36	36
Сам. работа	72	72	72
Часы на контроль			
Итого:	108	108	108

Год набора 2026

Программу составил:
Терехин Евгений Петрович, доцент каф. ГД, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины
Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2026года набора:
21.05.04 Горное дело, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 26.06.2026 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «18» июня 2026 г. № 8

Зав. кафедрой ГД

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

«18» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, к.э.н, доцент

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины - формирование у студентов базовых знаний о современных методах, на основе которых производятся расчеты на прочность, жесткость и устойчивость узлов горных машин и оборудования различного назначения. Задачи дисциплины: - изучение базовых положений и законов сопротивления материалов как раздела механики; - ознакомление и овладение типовыми способами расчетов конструкций и их элементов для решения практических задач в профессиональной деятельности; - формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области производственных технологий.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины как предшествующее
2.2.1	Детали машин
2.2.2	Горные машины и оборудование
2.2.3	Конструирование горных машин и оборудования
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3
2.2.6	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4
2.2.7	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий;	
Знать:	3-1 методы системного и критического анализа; 3-2 методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;
Уметь:	У-1 применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; У-2 рассчитывать гидромеханические режимы сепарации и конструировать соответствующие устройства;
Владеть навыком:	Н-1 системного и критического анализа проблемных ситуаций, методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий;
ОПК-16: способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;	
Знать:	3-1 основные теоретические и экспериментальные подходы к исследованию напряженно-деформированного и предельного состояния нагруженных конструкций и их элементов; 3-2 типовые методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость рациональных характеристик конкретных механических объектов;
Уметь:	У-1 выбирать и модифицировать существующие типовые методики расчета прочности и жесткости нагруженных конструкций и их элементов; У-2 выбирать и модифицировать существующие определяющие соотношения для проектирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости;
Владеть навыком:	Н-1 навыками построения расчетной модели и применения типовых инженерных методик оценки прочностных характеристик и предельного состояния в механике материалов и конструкций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код	Наименование разделов и тем	Семестр	Кол-	Компетенции	Литерату-	Примеча-

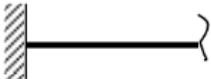
занятия	/вид занятия/		во часов		ра	ние
1	Раздел 1. Растяжение и сжатие.	7	12			
1.1	Общие понятия и определения. Цель и задачи курса сопротивления материалов. Основные гипотезы курса сопротивления материалов. Внешние и внутренние силы, их определение. Типы деформаций. Понятие о напряжениях. /лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л1.1, Л1.2, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
1.2	Определение характеристик сечений. /практика /	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
1.3	Внутренние силы при растяжении – сжатии, их определение. Напряжения прочности. Напряжения на наклонных площадках (нормальные и касательные). /лекция /	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л1.1, Л1.2, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
1.4	Три типа задач, вытекающих из условия прочности. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
1.5	Деформации при растяжении – сжатии. Статически неопределимые системы при растяжении – сжатии. /лекция /	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л1.1, Л1.2, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
1.6	Расчёт статически определимого стержня. Расчёт статически неопределимых систем. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
2	Раздел 2. Кручение.	7	8			
2.1	Внутренние силы при кручении и их определение, построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении, условия прочности и жёсткости. Вычисление диаметра вала из условий прочности и жёсткости. / лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л2.1,Л2.2 Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
2.2	Вычисление диаметра вала из условий прочности и жёсткости. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
2.3	Деформация кручения. Взаимный поворот поперечных сечений. Деформация как результат сдвигов. /лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л2.1,Л2.2 Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
2.4	Построение эпюр крутящих моментов. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
3	Раздел 3. Изгиб	7	8			
3.1	Внутренние силовые факторы при изгибе и их определение. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью сплошной распределённой нагрузки. Правила контроля правильности построения эпюр. Нормальные напряжения при изгибе (формула Журавского). Условие прочности по касательным напряжениям. /лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л2.1,Л2.2 Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
3.2	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
3.3	Деформации при изгибе. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. /лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л2.1,Л2.2 Э1,Э2, П1,П2, И1, И2, И3	
3.4	Вычисление прогибов и углов поворота сечений аналитическим методом. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1,Э2, П1,П2,	

					И1, И2, И3	
4	Раздел 4. Теория напряжённого состояния	7	8			
4.1	Напряжённое и деформированное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений. Главные напряжения и главные площадки. Круг Мора. Теории прочности. Первая-четвертая теории прочности и теория Мора. /лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л2.1, Л2.2 Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
4.2	Исследование плоского напряжённого состояния с помощью круга Мора. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
4.3	Сложное сопротивление. Виды сложного сопротивления. Напряжения. Условия прочности по теориям Прочности. Устойчивость центрально сжатых стержней. Формула Эйлера для критической силы и критических напряжений. Условия устойчивости. Практический расчёт сжатых стержней на устойчивость. Динамические нагрузки. Понятие об инерционных нагрузках. Расчёт троса подъёмника. Расчёты на удар. /лекция/	7	2	УК-1 3-1, 3-2 ОПК-16 3-1, 3-2	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
4.4	Практический расчёт сжатых стержней на устойчивость. /практика/	7	2	УК-1(У-1, У-2, Н-1) ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
5	Самостоятельная работа студента	7	72			
5.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации при подготовке к практическим занятиям.	7	18	ПК-2(У-1, У-2, Н-1) ПК-3(У-1, У-2, Н-1)	Л2.1, Л2.2 Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
5.2	Подготовка к тестированию по первому периоду текущего контроля.	7	18	ПК-2(У-1, У-2, Н-1) ПК-3(У-1, У-2, Н-1)	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
5.3	Подготовка к тестированию по второму периоду текущего контроля.	7	18	ПК-2(У-1, У-2, Н-1) ПК-3(У-1, У-2, Н-1)	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	
5.4	Выполнение расчетно-графического задания.	7	18	ПК-2(У-1, У-2, Н-1) ПК-3(У-1, У-2, Н-1)	Л3.1, Э1, Э2, П1, П2, И1, И2, И3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей аттестации (материалы для оценки знаний УК-1 3-1, 3-2; ОПК-16 3-1, 3-2) 1 Моделирование реальных объектов. 2 Метод сечений. 3 Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Р. Гука. 4 Механические свойства материалов. Испытания на растяжение. 5 Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса. 6 Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии). 7 Основные зависимости при растяжении (сжатии) стержней. 8 Теория сдвига. Закон Р. Гука при сдвиге. 9 Внутренние силовые факторы, напряжения и деформации при кручении бруса круглого сечения. 10. Сравнительный анализ сплошных и полых брусев при кручении. 11. Условия прочности и жесткости при кручении брусев.	

12. Площади и статические моменты сечений.
13. Моменты инерции сечений: осевой, полярный, центробежный.
14. Главные центральные моменты инерции сечений.
15. Моменты сопротивления сечений.
16. Внутренние силовые факторы при изгибе.
17. Дифференциальные зависимости при изгибе
18. Правила построения и контроля эпюр при изгибе.
19. Напряжения при изгибе. Формула Д. И. Журавского.
20. Рациональные формы сечений балок при изгибе.
21. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.
22. Критическая сила. Формула Эйлера. Критическое напряжение.
23. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
24. Напряженно-деформированное состояние в точке.
25. Тензор напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Тензор деформаций.
26. Виды напряженного состояния. Круги Мора.
27. Обобщенный закон Р. Гука.
28. I и II теории прочности.
29. III и IV теории прочности.
30. Теория Мора (V теория прочности).

Вопросы для проверки умений и навыков (УК - I(У-1, У-2, Н-1; ОПК-16 (У-1, У-2, Н-1):

14.	Как называется изображенная ниже опора? 	1. Жесткое защемление. 2. Бесшарнирная опора. 3. Скользящая заделка. 4. Шарнирно-неподвижная опора.
15.	Чему равно нормальное напряжение в поперечном сечении стержня, если поперечное сечение равно 1 м^2 , а продольная сила для данного сечения равна 20 Н ?	1. 20 Па . 2. -20 Па . 3. 10 Па . 4. -10 Па .
16.	В каких единицах измеряются остаточное относительное удлинение δ и остаточное относительное сужение ψ ?	1. Н. 2. %. 3. Па. 4. Дж.
17.	Чему равна интенсивность распределенной нагрузки при изгибе балки?	1. Сосредоточенной силе, отнесенной к длине балки. 2. Первой производной от перерезывающей силы или второй производной от изгибающего момента по длине балки. 3. Сумме всех внешних нагрузок на балку. 4. Второй производной от перерезывающей силы по длине балки.

18.	Определите полное напряжение по площадке, если нормальное напряжение равно 4 МПа, а касательное – 3 МПа?	1. 7 МПа. 2. 2 МПа. 3. 5 МПа. 4. 0.
19.	Что определяется из условия прочности балки при изгибе по нормальным напряжениям?	1. Осевой момент сопротивления сечения и через него размеры самого сечения балки. 2. Допускаемое напряжение. 3. Расчетное напряжение в опасном сечении. 4. Сечение балки.

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Домашнее задание (расчетно-графическая работа) выполняется на тему «Расчет элементов и систем конструкции при различных видах нагрузок» (по вариантам). Объем домашнего задания 8-10 листов формата А4 расчетов и построение расчетных схем.
2. Выполнение практических заданий
Перечень тем практических занятий:
 1. Определение характеристик сечений.
 2. Три типа задач, вытекающих из условия прочности.
 3. Расчёт статически определимого стержня. Расчёт статически неопределимых систем.
 4. Вычисление диаметра вала из условий прочности и жёсткости.
 5. Построение эпюр крутящих моментов.
 6. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
 7. Вычисление прогибов и углов поворота сечений аналитическим методом.
 8. Исследование плоского напряжённого состояния с помощью круга Мора.
 9. Практический расчёт сжатых стержней на устойчивость.
3. Тестирование 1,2,3,4 по Разделам 1,2,3,4. Тестирование осуществляется в целях текущего контроля студентов рамках занятий с ограничением по времени не более 45 минут.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен не предусмотрен

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет с оценкой в 7-м семестре.
 - Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
 - посещение лекций – 1 балл за 1 час занятия (всего 18 час занятий), итого не более 18 баллов;
 - выполнение практических работ – по 3 балла за ПЗ (всего 9 тем занятий), итого не более 27 баллов;
 - тестирование №1 – не более 18 баллов;
 - тестирование №2 – не более 18 баллов;
 - выполнение домашнего задания (расч - граф работы) – 19 баллов;
- ИТОГО: не более 100 баллов в семестре.
- Условие получения зачета по дисциплине:
 - наличие не менее 55 баллов семестровой работы – оценка удовлетворительно;
 - наличие не менее 70 баллов семестровой работы – оценка хорошо;
 - наличие не менее 85 баллов семестровой работы – оценка отлично.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов : учебник для вузов	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93896.html	Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э.

				Баумана, 2018. — 543 с. — ISBN 978-5-7038-4819-7.
Л 1.2	Ковалевский В. И., Голяков Е. И.	Сопротивление материалов : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/154453.html	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-2568-1.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Кирсанова Э. Г.	Сопротивление материалов : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79814..html	— Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4486-0440-9.
Л 2.2	Шинкин В. Н	Сопротивление материалов для металлургов : учебник	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107158.html	Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 655 с. — ISBN 978-5-87623-730-9.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Салахутдинов Ш. А., Одинцова, С. А., Шейкман Д. В.	Сопротивление материалов : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123850.html	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1075-5.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
Э 2	ms.misis.ru – LMS Moodle НИТУ «МИСИС»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» Договор № P97-2025/499 от 18.11.2025г. (НЭБ (ООО))			
И 2	Электронно-библиотечная система «IPRSMART» Лицензионный договор № 13053/25П/86 от 19.09.2025г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			
И 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № P97-2025/471 от 06.11.2025г. (ООО «Современные цифровые технологии»)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины. Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Перед текущей аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения с заявленными, и в случае необходимости, еще раз изучить конспекты лекций и практических занятий, литературные источники и обратиться к преподавателю за консультациями.