

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 23.04.2023 07:02:06
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Закреплена за кафедрой **механики**

Учебный план Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:
 в том числе:
 аудиторные занятия 0
 самостоятельная работа 0

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические			6	6	6	6
Итого ауд.	2	2	8	8	10	10
Контактная работа	2	2	8	8	10	10
Сам. работа	34	34	60	60	94	94
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	72	72	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Черногубов Дмитрий Евгеньевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых

утвержденного учёным советом вуза от 16.01.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол методического совета университета от 15.01.2025 г. № 3

Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1) развитие инженерного мышления; 2) привитие навыков творческого применения полученных знаний к решению инженерных задач, связанных с горным производством; 3) создание представлений об использовании законов и методов механики в определении и оптимизации параметров горной техники и технологии; 4) формирование у студента социальных, инструментальных и общепрофессиональных компетенций	
1.1 Задачи	
Изучение физико-математических моделей прочностной надежности элементов конструкций. Грамотное построение расчетных моделей; определение допустимых для данной конструкции нагрузок; выбор материалов, подходящих для конструкции, и необходимых размеров и элементов, обеспечивающие прочность и экономичность, а также проведение оптимизации основных параметров конструкции	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Материаловедение
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	«Теория механизмов и машин»;
2.2.2	«Детали машин и основы проектирования»;
2.2.3	«Гидравлика»;
2.2.4	«Технологические машины и оборудование»
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-18: Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
ИОПК-18.1: Осуществляет поиск и анализ научно-технической документации по проблематике горных работ на рудных месторождениях.	
ИОПК-18.2: Способен участвовать в научно-исследовательских и проектных работах и разрабатывать рекомендации по рациональному освоению недр.	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и гипотезы сопротивления материалов (гипотеза сплошности, однородности, изотропии; принцип Сен-Венана; принцип суперпозиции);
3.1.2	виды деформаций и напряжений (растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб), их физическую природу и математическое описание;
3.1.3	механические характеристики материалов (модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент Пуассона, предел текучести, предел прочности);
3.1.4	дифференциальные и интегральные зависимости при изгибе (уравнения Журавского, дифференциальное уравнение изогнутой оси балки);
3.1.5	критерии прочности и пластичности (условия текучести Треска-Сен-Венана, Мизеса);
3.1.6	основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке;
3.1.7	методы расчёта на устойчивость (формула Эйлера, эмпирические формулы для стержней средней гибкости);
3.1.8	особенности расчёта составных и тонкостенных конструкций, статически неопределимых систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	строить эпюры продольных сил N , поперечных сил Q , изгибающих моментов M для балок и рам;
3.2.2	рассчитывать напряжения и деформации при простых и комбинированных видах нагружения (изгиб с растяжением, кривой изгиб, внецентренное сжатие);
3.2.3	определять перемещения (прогибы и углы поворота) методом начальных параметров, интегралом Мора, способом Верещагина;
3.2.4	выполнять проверку прочности по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям;
3.2.5	подбирать поперечные сечения балок и стержней из условия прочности и жёсткости;
3.2.6	рассчитывать коэффициенты запаса устойчивости для сжатых стержней;
3.2.7	анализировать напряжённо-деформированное состояние в опасных точках конструкции;

3.2.8	использовать принцип суперпозиции для расчёта статически неопределимых систем (методы сил, перемещений).
3.3	Владеть:
3.3.1	пользоваться методиками расчёта на прочность, жёсткость и устойчивость типовых элементов конструкций (балок, колонн, валов, пластин);
3.3.2	работы с нормативно-технической документацией (СП, ГОСТ, расчётные сопротивления материалов);
3.3.3	пользоваться приёмами построения расчётных схем и идеализации реальных конструкций;
3.3.4	использовать методики экспериментального определения механических характеристик материалов (испытания на растяжение, сжатие, изгиб, твёрдость);
3.3.5	использовать алгоритмами проверки работоспособности конструкций по критериям прочности, устойчивости и жёсткости;
3.3.6	оформления расчётной документации (пояснительных записок, чертежей, таблиц, эпюр) в соответствии с ЕСКД.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия сопротивления материалов							
1.1	Основные определения. Допущения в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука /Лек/	3	2	ИОПК-18.1			0	
1.2	Условия прочности и жесткости в общем виде /Ср/	3	34				0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Простейшие виды деформаций							
2.1	Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии. Механические испытания конструкционных материалов. Диаграммы растяжения. Пластическое и хрупкое разрушение материала. Испытание на сжатие. Испытание на твердость. Ползучесть, релаксация и длительная прочность материала. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент сечения. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. /Лек/	4	2				0	

2.2	Чистый сдвиг. Кручение круглого вала. Чистый сдвиг. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Деформации при кручении. Расчёт вала на прочность и на жёсткость. Изгиб. Общие сведения. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Дифференциальные зависимости Журавско-го. Внутренние силовые факторы в сечениях рам. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе /Пр/	4	2				0	
2.3	Условие прочности при изгибе. Перемещения при изгибе /Ср/	4	25				0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 3. Сложное сопротивление							
3.1	Теория напряженно-деформированного состояния. Напряженно-деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Теории прочности. Сложное сопротивление бруса. Понятие сложного сопротивления. Косой изгиб /Ср/	4	2				0	
3.2	Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение или сжатие. Кручение с изгибом. /Ср/	4	10				0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 4. Расчеты на прочность при переменных и динамических напряжениях							
4.1	Кривая усталости при симметричном цикле. Факторы, влияющие на предел выносливости. Прочность при ударе. Ударная нагрузка. Динамический коэффициент /Ср/	4	3				0	
4.2	Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Явление усталости. Расчеты конструкций на усталость /Пр/	4	2				0	
4.3	Динамический коэффициент. Условие прочности системы при динамическом нагружении /Ср/	4	10				0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 5. Устойчивость							
5.1	Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения /Пр/	4	2				0	
5.2	Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости /Ср/	4	10				0	

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Куликов Ю. А.	Сопротивление материалов. Курс лекций	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/91882
Л1.2	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А.	Сопротивление материалов	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90853

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.2	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
321	Лаборатория технической диагностики и инжиниринга в машиностроении Проведение практических и лабораторных работ по дисциплинам: Моделирование процессов и систем, Управление жизненным циклом продукции горно-металлургического производства, Техническая диагностика, Стационарные машины, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Горные машины и оборудование, Научно-исследовательская деятельность.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя с доступом в интернет. Проектор и моторизованный экран. Автоматизированные рабочие места студентов на базе ПК, объединенные локальной сетью. Стенд лабораторный ТМ-СКМ Сохранение осевого кинематического момента. Установка экспериментальная ТМ-ОГН-014 Определение главных напряжений. Механизм пресса СА-ТММ 01/01. Механизм долбежного станка СА-ТММ 01/02. Механизм ДВС-компрессорная установка СА-ТММ 01/03. Механизм горизонтальной ковочной машины СА-ТММ 01/04. Механизм качающегося конвейера СА-ТММ 01/05. Механизм поршневого насоса СА-ТММ 01/06. Микрометр цифровой МКЦ-75 0.001 1 класса точности. Вал редуктора 1Ц2У-250. Вал насоса ГДН-1 ПО ЭСК.ОФ-3014.01. Стенд лабораторный ДМ-ПС-010-4ЛР подшипники скольжения. Динамический твердомер Машпроект ТКМ-359М 81270000. Комплект для визуального контроля ВИК-1. Толщиномер ультразвуковой А1207С. Дефектоскоп ультразвуковой А1211 MINI. Виброметр ТЕТРОН-Ш14. Комплекс интерактивный TEACHTOUCH 5.5LE-R 86". Система центровки и балансировки VIBRO-LASER BASIC. Стенд проведения центровки и балансировки VIBRO-LASER. Тепловизор GUIDE PF210. Тепловизор GUIDE Sensmart PC230. Мультиметр цифровой UT61A UNI TREND. Сканер 3D SCANFORM L5. Станок фрезерный УНИМАТИК ЮМ-Ф МАКСИ с ЧПУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Сопротивление материалов" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и

направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Сопротивление материалов" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению курсового проекта составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Сопротивление материалов" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.