

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К. Костинцев

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

Специальность «21.05.04 Горное дело»
Специализация «01 Подземная разработка пластовых месторождений»

Присваиваемая квалификация
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
очная, очно-заочная, заочная

год набора 2020

Белово 2023

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Герасименко С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 7 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Аксененко В.В.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Сопротивление материалов", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общефессиональных компетенций:

ОПК-14 - Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Разрабатывает проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с учетом последних достижений науки и техники.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основные законы и гипотезы курса сопротивления материалов для разработки проектов по строительству подземных объектов.

Уметь:

- использовать методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций подземных объектов при разработке проектов по строительству.

Власть:

- результатами последних достижений науки для эффективного определения напряженно-деформированного состояния исследуемого подземного объекта.

2 Место дисциплины "Сопротивление материалов" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Математика», «Теоретическая механика», «Физика».

Дисциплина «Сопротивление материалов» согласно рабочему учебному плану относится к базовому циклу дисциплин (Б1.Б). Изучение дисциплины позволит овладеть первичными навыками и основными методами практических расчётов элементов конструкций и деталей машин на прочность, жёсткость и устойчивость.

3 Объем дисциплины "Сопротивление материалов" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Сопротивление материалов" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>	16	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	20	10	10
<i>Практические занятия</i>			
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа	36	81	54
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

4 Содержание дисциплины "Сопротивление материалов", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Введение. Общие понятия и определения.			
1. Цель и задачи курса сопротивления материалов. Основные гипотезы курса сопротивления материалов. 2. Внешние и внутренние силы, их определение. 3. Типы деформаций. Понятие о напряжениях. 4. Определение основных геометрических характеристик сечений.	1	0,5	0,5
Раздел 2. Растяжение-сжатие.			
1. Внутренние силы при растяжении – сжатии, их определение. Напряжения нормальные. условия прочности. три типа задач, вытекающих из условия прочности. 2. Напряжения на наклонных площадках (нормальные и касательные). деформации при растяжении – сжатии. 3. Статически неопределимые системы при растяжении – сжатии.	2	0,5	0,5
Раздел 3. Кручение.			
1. Внутренние силы при кручении и их определение. построение эпюр крутящих моментов. 2. Напряжения при кручении. Условия прочности и жёсткости. Вычисление диаметра вала из условий прочности и жёсткости.	2	0,5	0,5
Раздел 4. Напряжённое и деформированное состояние в точке.			
1. Закон парности касательных напряжений. Главные напряжения и главные площадки. 2. Круг Мора. Исследование плоского напряжённого состояния с помощью круга Мора.	2	0,5	0,5
Раздел 5. Теории прочности.			
1. Первая, вторая, третья теории прочности. 2. Четвёртая теория прочности и теория Мора.	1	1	1
Раздел 6. Изгиб.			
1. Внутренние силовые факторы при изгибе и их определение. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью сплошной распределённой нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Правила контроля правильности построения эпюр. 2. Нормальные напряжения при изгибе (формула Журавского). Условие прочности по касательным напряжениям.	2	1	1
Раздел 7. Деформации при изгибе.			
1. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. 2. Вычисление прогибов и углов поворота сечений аналитическим методом.	1	1	1
Раздел 8. Сложное сопротивление.			
1. Виды сложного сопротивления. 2. Напряжения. Условия прочности по теориям прочности (косой изгиб, внецентренное сжатие, совместное действие изгиба и кручения).	2	1	1
Раздел 9. Устойчивость центрально сжатых стержней.			
1. Формула Эйлера для критической силы и критических напряжений. Условие устойчивости. 2. Формула Ясинского для критических напряжений. Условия устойчивости. Практический расчёт сжатых стержней на устойчивость.	2	1	1
Раздел 10. Динамические нагрузки.			
1. Понятие об инерционных нагрузках. Расчёт троса подъёмника. 2. Расчёты на удар. 3. Прочность материалов при действии переменных напряжений.	1	1	1
Итого:	16	8	8

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Введение. Общие понятия и определения.			
ЛР № 1 «Определение геометрических характеристик составного сечения».	4	2	2
Раздел 2. Растяжение-сжатие.			
ЛР № 2 «Определение упругих постоянных стали при растяжении (экспериментальное определение модуля продольной упругости и коэффициента поперечной деформации стали)»; ЛР № 3 «Испытание стали на растяжение (экспериментальное определение характеристик прочности и пластичности стали при растяжении)»; ЛР № 4 «Расчет статически неопределимых шарнирно-стержневых систем».	6	3	3
Раздел 3. Кручение.			
ЛР № 5 «Определение модуля сдвига (экспериментальное определение модуля поперечной упругости стали)».	4	1	1
Раздел 6. Изгиб.			
ЛР № 6 «Чистый изгиб (экспериментальное определение напряжений и перемещений балки при чистом изгибе)»; ЛР № 7 «Расчет балки на изгиб».	4	3	3
Раздел 9. Устойчивость центрально сжатых стержней.			
ЛР № 8 «Устойчивость стержней (экспериментальное определение критической силы при центральном сжатии стержня)».	2	1	1
Итого:	20	10	10

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины.	10	68	41
Оформление отчетов по практическим (или) лабораторным работам.	26	13	13
Итого	36	81	54
Подготовка к экзамену	36	9	36

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Сопротивление материалов", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам; подготовка и защита отчетов по лабораторным работам;	ОПК-14	Разрабатывает проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с учетом последних достижений науки и техники.	Знать: - основные законы и гипотезы курса сопротивления материалов для разработки проектов по строительству подземных объектов. Уметь: - использовать методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций подземных объектов при разработке проектов по строительству.	Высокий или средний

			Влаеть: - результатами последних достижений науки для эффективного определения напряженно-деформированного состояния исследуемого подземного объекта.	
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле изучения разделов дисциплины

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам.

Опрос обучающихся по контрольным вопросам

Обучающийся отвечает на 2 вопроса. Например:

1. Геометрические характеристики плоских фигур (их виды).
2. Понятие главных осей и главных моментов инерции.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – при правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–64	65–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Основы механики деформируемого твердого тела.

1. Гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
2. Задачи предмета сопротивление материалов.
3. Нагрузки и их классификация.
4. Внутренние силы.
5. Метод сечений.

Отчеты по лабораторным работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в печатном формате (согласно перечню работ п.4 рабочей программы). После оформления отчет необходимо защитить его в виде устного опроса и (или) решения задач.

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Оценка сформированности знаний, умений и навыков по лабораторным занятиям зависит от устных ответов обучающегося на 3 вопроса, соответствующих названию работы.

Критерии оценивания ответов на устные вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на 3 вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на 2 вопроса и правильном, но не полном ответе на оставшийся вопрос;
- 25–64 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на оставшиеся 2 вопроса;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–24	25–64	65–84	85–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Примерный перечень вопросов на защиту работ:

1. Какова цель лабораторной работы?
2. Какие существуют механические характеристики прочности и пластичности стали?
3. Какие существуют образцы для испытаний стали на растяжение?
4. Каков принцип работы машины ИМ-12А?
5. Почему напряжения на диаграмме являются условными? Как определить истинные напряжения?

Решение задач по работам

За весь период обучения студент должен решить, оформить и защитить задачи по следующим работам: определение геометрических характеристик составного сечения; расчет статически неопределимых шарнирно-стержневых систем; расчет балки на изгиб.

Для самостоятельного решения задач обучающемуся выдается индивидуальный шифр для выбора расчетной схемы и исходных данных, соответствующих теме раздела. После того, как отчет зачтен, обучающемуся необходимо защитить его: решить аналогичную задачу, соответствующую наименованию работы. На решение отводится 40 минут. Из технических приспособлений (гаджетов) разрешено использование только инженерного калькулятора. При решении задачи запрещается использование любой печатной литературы, кроме ГОСТа.

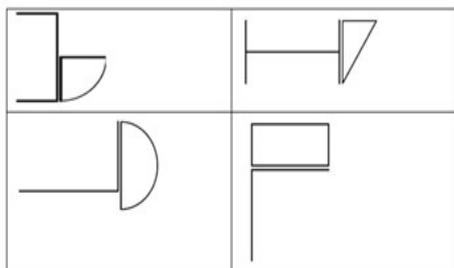
Критерии оценивания решения задач при защите отчета:

- 85–100 баллов – при правильном и полном решении;
- 65–84 баллов – при правильном и не полном решении и правильных ответах на два дополнительных вопроса (или одна-две корректировки ошибок, допущенных в процессе решения);
- 25–64 баллов – при правильном и не полном решении и правильных ответах на три дополнительных вопроса (или три корректировки ошибок, допущенных в процессе решения);
- 0–24 баллов – при отсутствии правильного решения и ответов на вопросы.

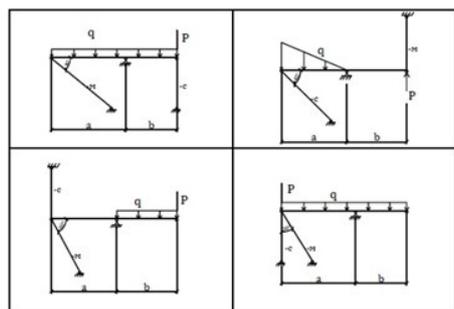
Количество баллов	0–24	25–64	65–84	85–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Примерный перечень задач:

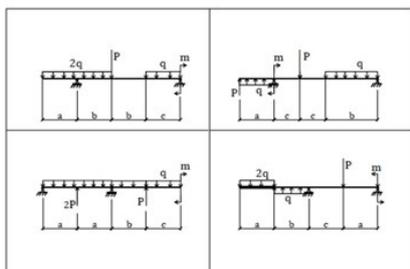
Определение геометрических характеристик составного сечения



Расчет статически неопределимых шарнирно-стержневых систем



Расчет балки на изгиб



5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные и защищенные отчеты обучающихся по работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся решает 1 задачу в течение 60 минут и отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом. При отсутствии правильного решения задачи обучающийся не проходит промежуточную аттестацию и отправляется на пересдачу. Итоговая оценка за экзамен (зачет) формируется в виде средней арифметической оценки за решение одной задачи и ответы на каждый из двух экзаменационных вопросов.

Решение задачи:

Критерии оценивания решения задач при защите отчета:

- 100 баллов – при правильном и полном решении за 60 минут;
- 85...99 баллов – при правильном и не полном решении за 60 минут;
- 25...64 баллов – при правильном и не полном решении за 65-75 минут;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильного решения и ответов на вопросы.

Количество баллов	0–24	25–64	65–84	85–100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – при правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–24	25-64	65-74	85-99	100
Шкала оценивания	Неуд		Хорошо	Отлично	

Примерный перечень вопросов к экзамену :

1. Введение. Общие понятия и принципы дисциплины.
2. Реальный объект и расчетная схема. Внешние силовые факторы и их классификация. Виды сопротивлений.
3. Внутренние силовые факторы. Классификация и определение методом сечений. Понятие о напряжениях.
4. Понятие о геометрических характеристиках поперечных сечений. Определение основных геометрических характеристик.
5. Составное поперечное сечение. Определение главных осей и главных моментов инерции.
6. Растяжение (сжатие) элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций.
7. Модуль упругости первого рода и коэффициент Пуассона. Гипотеза Бернулли и принцип Сен-Венана.
8. Экспериментальные методы определения механических характеристик материалов.
9. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемому напряжению.
10. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач. Влияние температуры и монтажных зазоров на прочность статически неопределимой конструкции.

11. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение внутренних усилий, напряжений и положения нейтральной оси. Ядро сечения.
12. Сдвиг элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций.
13. Понятие о чистом сдвиге. Определение деформаций и закон Гука.
14. Модуль упругости второго рода. Взаимосвязь постоянных материала. Расчет на прочность и допускаемые напряжения при сдвиге.
15. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации.
16. Напряженное состояние и разрушение при кручении. Расчет на прочность и жесткость.
17. Плоский поперечный изгиб. Внутренние усилия при изгибе, напряжения и деформации.
18. Дифференциальные зависимости внутренних усилий. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе.
19. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности. Опасные сечения и опасные точки.
20. Деформация балок при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
21. Метод начальных параметров при определении деформаций балки. Универсальное уравнение упругой линии.
22. Понятие об устойчивости систем. Формы и методы определения устойчивости. Задача Эйлера.
23. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчет на устойчивость при упруго-пластических деформациях.
24. Определение допускаемых напряжений на устойчивость. Коэффициент понижения напряжений. Продольно-поперечный изгиб.
25. Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения. Линейное, плоское и объемное состояние.
26. Определение напряжений при линейном и плоском напряженном состоянии. Решения прямой и обратной задач.
27. Теория деформированного состояния. Понятие о тензоре деформаций, главные деформации.
28. Обобщенный закон Гука при объемном напряженном состоянии. Объемная деформация при сложном напряженном состоянии.
29. Потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии.
30. Критерии (теории) прочности и пластичности. Эквивалентные напряжения. Расчеты на прочность по классическим теориям прочности.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1) получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

2) получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС филиала КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС филиала КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210815>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511437>.

3. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02162-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513434>.

4. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206420>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510729>.

2. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211427>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Паначев, И. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов всех технических специальностей / И. А. Паначев, Ю. Ф. Глазков, М. Ю. Насонов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». — Кемерово : 2011. — 229 с. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90643&type=utchposob:common>

4. Паначев, И. А. Сопротивление материалов: учебное пособие / И. А. Паначев, Г. В. Широколов, Ю. Ф. Глазков; Кузбасс. гос. техн. ун-т. — Кемерово, 2010. — 208 с. — Текст: непосредственный.

5. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2056-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212489>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02370-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514211>.

7. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решения : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-2885-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118058>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под редакцией Л. С. Минина. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09129-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515139>.

9. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под редакцией Л. С. Минина. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09131-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515218>.

6.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

6.4 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Прикладная механика и техническая физика: журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <http://нэб.рф/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
6. Электронная библиотечная система «Консультант Студента» <http://www.studentlibrary.ru>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Сопротивление материалов"

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 промежуточной 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.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Сопротивление материалов", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2018
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. 7-zip
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
8. Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Сопротивление материалов"

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине предусмотрена следующая материально-техническая база:

1. Учебная аудитория № 124 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедийным оборудованием: Переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять, проектор Acer S1212 с максимальным разрешением 1024x768; программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010;

- специализированным виртуальным комплексом лабораторных работ, учебно-информационными стендами – планшетами, стендами металлических и неметаллических материалов, наглядными пособиями металлических и неметаллических изделий, стендами сварочных соединений.

2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс № 207 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала.

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- интерактивная.