21.05.04.09.Б1.В-2018-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

И.П. Попов

Фонд оценочных средств дисциплины

Расчет и моделирование горных машин и оборудования

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Горные машины и оборудование

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Введение в методы конечных элементов.	Основная идея. Терминология. Общие вопросы теории деформируемого твердого тела. Теоретические предпосылки.	ОПК-7, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

2	Модели поведения материалов.	Области применения. Использование различными программами.	ОПК-7, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

3	Современное программное обеспечение в области конечно-элементного решения задач.	Возможности. Круг решаемых задач.	ОПК-7, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

4	Построение моделей.	Построение 3D деталей и сборочных единиц.	ОПК-7, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

5	Особенности проведения прочностного анализа.	Задание граничных условий. Разбиение на сетку конечных элементов. Приложение нагрузок. Задание точности расчетов.	ОПК-7, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

6	Особенности проведения модального анализа.	Задание граничных условий. Разбиение на сетку конечных элементов. Приложение нагрузок. Задание точности расчетов.	ОПК-7, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

7	Представление результатов расчётов.	Построение полей напряжений и деформаций. Расчет частот собственных колебаний. Составление отчетов.	ОПК-7, ПК-20, ПК-22, ПСК-9.2	Знать: методы управления чертежной и технической документацией; принципы и последовательность изготовления технической документации с помощью систем автоматизированного проектирования; основные принципы построения 3D моделей для задач проектирования и эксплуатации машин; основы метода конечных элементов. Уметь: пользоваться компьютером для представления результатов прочностных и модальных анализов в удобном виде; генерировать техническую документацию по построенной 3D модели; работать с программными продуктами специального назначения для проведения прочностных и модальных анализов конструкций горных машин; строить твёрдотельные модели для описания различных конструкций, осуществлять различные виды их анализа и представлять полученные результаты в удобном для анализа виде. Владеть: методами конечных элементов при расчете конструкций на прочность и при модальном анализе; программными средствами по генерации технической документации; современными вычислительными программами для проведения различных видов конечно-элементного анализа и представления результатов; основными приемами для повышения прочности и изменения частот собственных колебаний конструкций.	Опрос, промежуточная аттестация

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Основная идея использования метода конечных элементов (МКЭ).
Понятие конечного элемента, узла.
Основные типы конечных элементов (КЭ).
Преимущества и недостатки криволинейных КЭ.
Этапы программной реализации МКЭ.
Назначение сгущения сетки КЭ.
Способы задания размеров сетки КЭ.
Виды анализов, проводимых с помощью МКЭ.
Назначение статического анализа.
Назначение динамического анализа.
Назначение кинематического анализа.
Назначение расчётов на устойчивость.
Назначение модального анализа.
Назначение гармонического анализа.
Назначение термического анализа.
Решение смешанных задач.
Модель поведения материала.
Диаграмма растяжения металлов.
Модуль упругости (модуль Юнга).
Коэффициент Пуассона. Физический смысл.
Модуль сдвига.
Тензоры напряжений и деформаций.
Эквивалентные напряжения. Эквивалентные деформации.
Изотропные материалы. Задание свойств.
Ортотропные материалы. Задание свойств.
Анизотропные материалы. Задание свойств.
Модель плоского напряжённого состояния.
Модель плоского деформированного состояния.
Упругая линейная модель (закон Гука).
Нелинейная упругость.
Мультилинейная упругость.
Пластичность материала.
Билинейная модель. Диаграмма Прандтля.
Многолинейное упрочнение.
Эффект Баушингера.
Гиперупругие материалы.
Модель Муни-Ривлина.
Модель Блатц-Ко.
Модель Друкера-Прагера.
Основные способы построения плоских тел (эскизов).
Построение объёмных тел.
Сложение и вычитание тел.
Задание сварочных швов.
Виды сопряжения деталей (поверхностей).
Виды закрепления.
Виды внешних нагрузок.
Проведение статического анализа.
Составление отчёта о проведённых исследованиях.
Назначение модального анализа.
Понятие частоты собственных колебаний.
Понятие моды.
Понятие формы колебаний.
Условие возникновения резонанса.
Влияние на частоты собственных колебаний массы тела и жёсткостей.
Проведение модального анализа.
Составление отчёта по модальному анализу.

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Общие понятия и назначение метода конечных элементов (МКЭ).
Сетка конечных элементов. Виды элементов. Способы разбиения и задания размеров.
Виды проводимых анализов с помощью МКЭ и их назначение.
Задание граничных условий. Формирование внешних нагрузок, закреплений, сопряжений, начальных деформаций.
Понятие тензоров напряжений и деформаций.
Типы моделей поведения материалов. Модели плоского напряжённого и плоского деформированного состояния.
Пластичность материала. Диаграмма растяжения металлов.
Модели представления нелинейных свойств материалов.
Эффект Баушингера при различных моделях материала.
Построение 3D деталей в Autodesk Invtntor.
Составление сборок в Autodesk Invtntor.
Формирование рабочих и сборочных чертежей в Autodesk Invtntor.
Статический анализ прочности с помощью МКЭ.
Модальный анализ. Назначение. Общие понятия. Факторы, оказывающие влияние на формирование частот собственных колебаний.
Составление отчётов по результатам статического и модального анализов в Autodesk Invtntor.

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Основой оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций являются результаты текущей аттестации и промежуточной аттестации.
При проведении текущей аттестации на практических занятиях производится контрольный опрос обучающихся по вопросам моделирования, регрессионного анализа в соответствии с пройденным материалом. Преподаватель оценивает по шкале (зачтено/не зачтено) результаты ответов. В процессе промежуточной аттестации преподаватель оцениваниет уровень формирования компетенций по результатам ответов либо по шкале зачета (зачтено/не зачтено).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Критерии оценивания:
- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25…49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов менее 65 - Не зачтено

Количество баллов более или равно 65 - Зачтено

При проведении аттестаций обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листы чистой бумаги и ручку. На листах бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает вопросы за 10-20 минут до конца занятия или предлагает взять билеты на зачете.