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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование физических процессов в горном деле

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Шахтное и подземное строительство

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ФПиСГ Е.Г. Кассихина

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры физических процессов и строительных геотехнологий освоения недр

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой физических процессов и строительных геотехнологий освоения недр _____ Ю.В. Дрозденко

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ Ю.В. Дрозденко

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Моделирование физических процессов в горном деле", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-4 - Знать и оценивать механические процессы в массивах горных пород, возникающие в результате нарушения их естественного напряженно-деформированного состояния при ведении горно-строительных работ

ПК-5 - Определять степень загрязнения шахтных вод, почвы и воздуха твердыми, жидкими и газообразными отходами в процессе строительства подземного объекта и разрабатывать мероприятия по предотвращению загрязнения компонентов биосферы и утилизации отходов

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Владеет основными принципами оценки механических процессов в массивах горных пород в результате нарушения их естественного напряженно - деформированного состояния при ведении горностроительных работ.

Производит выбор и обоснование организационно-тех-нологической схемы строительства подземного сооружения. Производит выбор и обоснование технологи строительства подземного сооружения. Производит расчёты параметров технологии и организации горностроительных работ при строительстве подземных сооружений.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: технику и технологию производства работ при строительстве городских подземных сооружений. Методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр.

Знать: терминологию нормативной и проектной документации по строительству подземных сооружений; нормативные документы и концепции по комплексному освоению подземного пространства; технику и технологию производства работ при строительстве подземных сооружений; методы решения и оптимизации проектных задач при разработке вопросов организации строительства горных предприятий и подземных сооружений.

Уметь: профессионально понимать и читать организационно-технологическую документацию; определять структуру и последовательность выполнения строительно-монтажных работ. Применять методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр при проектировании, строительстве и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта.

Уметь: применять действующие нормы и концепции по комплексному освоению подземного пространства при проектировании строительства подземных сооружений; выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ; проектировать организацию и параметры технологии строительства подземных сооружений; рассчитывать техникоэкономические параметры строительства.

Владеть: навыками принятия и обоснования технологи строительства городских подземных сооружений. Навыками расчета основных параметров рационального и комплексного освоения геопотенциала недр при проектировании, строительстве и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта.

Владеть: горной и строительной терминологией; методологией выбора и обоснования стратегии освоения подземного пространства; навыками использования нормативных документов по проектированию и строительству подземных сооружений; методологией выбора и обоснования техники и технологии горностроительных работ; методами расчёта параметров организации горностроительных работ при строительстве подземных сооружений.

2 Место дисциплины "Моделирование физических процессов в горном деле" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Компьютерная графика, Моделирование процессов строительной геотехнологии, Сопротивление материалов, Строительная механика, Физика.

Обучающийся должен уметь: пользоваться компьютером, как средством управления и обработки информационных массивов с помощью табличных процессоров и математических редакторов.

Обучающийся должен владеть: навыками пользователя персонального компьютера, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности в системах

автоматизированного проектирования

3 Объем дисциплины "Моделирование физических процессов в горном деле" 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 "Моделирование физических процессов в горном деле" составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	80		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов	180		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	80		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		

4 Содержание дисциплины "Моделирование физических процессов в горном деле", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Семестр 8			

Раздел 1 Моделирование физических процессов в горном деле **1.1** ***Введение*** Понятие модели и моделирования. Сущность моделирования. Классификация моделей. Информационный процесс в автоматизированных системах. Фазы информационного цикла и их модели. Информационный ресурс и его составляющие. **1.2** ***Принципы и схема процесса моделирования*** Методы материального моделирования в горном деле. Понятия компьютерного и имитационного моделирования.	4		
1.3 ***Технические и программные средства информационных технологий*** Основные виды обработки данных. Обработка аналоговой и цифровой информации. Устройства обработки данных и их характеристики. Понятие и свойства алгоритма. Принцип программного управления. **1.4** ***Компьютерное моделирование в горном деле*** Назначение и структура программного комплекса «Лира-Windows». Алгоритм построения компьютерных моделей в ПК «Лира-Windows».	4		
1.5 ***Типы конечных элементов*** Примеры построения моделей в ПК «Лира-Windows» для геомеханических исследований.	4		
1.6 ***Основы расчёта строительных конструкций*** Понятие о предельных состояниях строительных конструкций. Расчёт по предельным состояниям первой группы. Расчёт по предельным состояниям второй группы.	4		
Раздел 2 Материальное и компьютерное моделирование **2.1** ***Методы материального моделирования в горном деле*** Компьютерная модель объекта. Виды компьютерных моделей.	4		
2.2. ***Реальный объект и его модель*** Конструктивная и расчётная модели объекта. Переход от конструктивной модели к расчётной. Классификация расчетных схем.	4		
2.3 ***Материалы для строительных конструкций и рекомендации по их применению*** Нормативные и расчётные характеристики материалов. Сталь. Сортамент прокатных сталей. Древесина. Железобетон. Каменная кладка. Нормативные и расчётные значения сопротивления материалов. Модуль упругости материалов.	4		
2.4 ***Нагрузки и воздействия*** Классификация нагрузок на строительные конструкции. Постоянные и временные нагрузки. Статические и динамические нагрузки. Нормативные и расчётные значения нагрузок.	4		
Итого:	**32**		
Семестр 9			
2.5. ***Временные длительные нагрузки*** Нагрузка от оборудования. Полезная нагрузка. Снеговая нагрузка. Снеговой мешок. Нормативные и расчётные значения.	6		
2.6 ***Временные кратковременные нагрузки*** Ветровая нагрузка. Статическая и динамическая составляющие ветровой нагрузки. Ветер вдоль здания, ветер поперек здания. Аэродинамические коэффициенты. Нормативные и расчётные значения ветровой нагрузки. Нагрузки от оборудования и кранов.	6		

Раздел 3 Компьютерное моделирование в программном комплексе « SCAD» **3.1** ***Назначение и структура программного комплекса*** **« SCAD»8**	6		
3.2 ***Расчёт плоских стержневых систем в программе*** **«SCAD»** Построение расчётной схемы, порядок нумерации узлов. Типы конечных элементов, используемых при расчёте плоских стержневых систем. Общая и местная системы координат при назначении типа конечных элементов.	6		
3.3 ***Расчёт плоских стержневых систем в программе*** **«SCAD»** Ввод узловых сосредоточенных нагрузок. Ввод сосредоточенных нагрузок на элемент. Ввод распределенных нагрузок. Распределенная нагрузка, линейная и трапециевидная. Сочетания нагрузок. Знакопеременные, взаимоисключающие, сопутствующие нагрузки. Анализ результатов расчета.	8		
Итого:	**32**		
Всего:	**64**		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Семестр 8			
Лаб № 1. Реальный объект и его модель Конструктивная и расчётная модели объекта. Компьютерная модель объекта. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок на строительные конструкции. Постоянные и временные нагрузки. Статические и динамические нагрузки. Нормативные и расчётные значения нагрузок.	4		
Лаб № 2. Классификация расчётных схем Основные допущения при идеализации реального объекта до расчётной схемы [1, 3, 5, 9, 19, 20]. Стержневые системы. Определение центра тяжести и геометрических характеристик сечений элементов конструкций.	2		
Лаб № 3. Электронные таблицы **«MicrosoftExcel»** Определение центра тяжести и геометрических характеристик сечений элементов конструкций методами Excel. Построение эпюр изгибающих моментов в балках с использованием EXCEL.	2		
Лаб № 4. Математический редактор MathCAD Панели инструментов, форматирование. Вычисления, ввод формул. Построение графиков. Построение эпюр внутренних усилий.	2		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол1***.	2		
Лаб № 5. Понятие о предельных состояниях строительных конструкций Расчёт по предельным состояниям первой группы. Расчёт по предельным состояниям второй группы.	2		

Лаб № 6. Нормативные документы Строительные нормы и правила, СНиПы и СП. Рекомендации по применению материалов для строительных конструкций. Нормативные и расчётные характеристики материалов конструкций. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок на строительные конструкции. Постоянные и временные нагрузки. Статические и динамические нагрузки. Нормативные и расчётные значения нагрузок.	4		
Лаб № 7. Математический редактор **MathCAD** Панели инструментов, форматирование. Вычисление центров тяжести и геометрических характеристик сечений элементов плоской рамы для формирования таблиц исходных данных для расчётов пространственной рамы в программном комплексе «SCAD». Ввод формул. Построение графиков.	2		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол2***.	2		
Лаб № 8. Подготовка исходных данных Подготовка исходных данных по нагрузкам для статического расчёта плоской рамы в программе «SCAD» в табличной форме в виде документа Excel.	2		
Лаб № 9. Расчёт шарнирной балки с помощью программы «Excel» Анализ расчётной схемы. Вычисление внутренних усилий и перемещений. Построение эпюр *M* и *Q*.	2		
Лаб № 10. Расчёт консольной балки с помощью программы «Excel» Анализ расчётной схемы. Вычисление внутренних усилий и перемещений. Построение эпюр *M* и *Q*.	4		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол3***.	2		
Итого:	**32**		
Семестр 9			
Лаб № 1. Конструктивная и расчётная модели объекта Реальный объект и его модель. Компьютерная модель объекта. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок на строительные конструкции. Постоянные и временные нагрузки. Статические и динамические нагрузки. Нормативные и расчётные значения нагрузок	1		
Лаб № 2. Временные длительные нагрузки Снеговая нагрузка. Нормативные и расчётные значения. Снеговой мешок.	1		
Лаб № 3. Временные кратковременные нагрузки Ветровая нагрузка. Статическая и динамическая составляющие ветровой нагрузки. Ветер вдоль здания, ветер поперек здания. Аэродинамические коэффициенты. Нормативные и расчётные значения ветровой нагрузки. Нагрузки от оборудования и кранов.	2		
Лаб № 4. Сочетания нагрузок Основные и особые сочетания нагрузок. Единицы измерения, используемые при расчётах строительных конструкций.	2		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол1***.	2		

Лаб № 5. Расчёт плоской фермы Постановка задачи, построение расчётной схемы, выбор типа конечных элементов, назначение жесткостей. Сбор нагрузок. Определение усилий. Анализ полученных перемещений и внутренних усилий.	2		
***Лаб № 6. Расчёт плоских стержневых систем в программе* «SCAD»** Окно программы «SCAD». Инструкции по работе с программой «SCAD». Переход от конструктивной схемы к расчётной. Построение расчётной схемы, нумерация узлов и элементов. Типы конечных элементов, используемых при расчёте плоских стержневых систем. Общая и местная системы координат при назначении типа конечных элементов. Ввод геометрических характеристик сечений элементов и типов жесткости элементов. Ввод нагрузок.	2		
Лаб № 7. Переход от конструктивной схемы плоской рамы к расчётной Построение расчётной схемы, нумерация узлов и элементов. Ввод координат узлов. Типы конечных элементов, используемых при расчёте плоских стержневых систем. Общая и местная системы координат при назначении типа конечных элементов.	2		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол2***.	2		
Лаб № 8. Назначение жесткостей Ввод связей и опорных узлов. Проверочный расчёт в программном комплексе «SCAD» на единичную нагрузку. Анализ расчётной схемы.	2		
Лаб № 9. Сбор нагрузок на плоскую раму Формирование таблицы Excel с расчётными и нормативными значениями постоянных, временных и особых нагрузок. Ввод сосредоточенных нагрузок: узловых и нагрузок на элемент. Ввод распределенных нагрузок в глобальных и местных координатах.	2		
Лаб № 10. Формирование исходных данных для заполнения таблицы сочетания нагрузок Основные и особые сочетания нагрузок. Назначение знакопеременных, взаимоисключающих и сопутствующих нагрузок.	2		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол3***.	2		
Лаб № 11. Сбор нагрузок на пространственную раму Формирование таблицы с расчётными и нормативными значениями постоянных, временных и особых нагрузок. Ввод сосредоточенных нагрузок: узловых и нагрузок на элемент. Ввод распределенных нагрузок в глобальных и местных координатах.	2		
***Лаб № 12. Расчёт пространственной рамы с помощью программы* «SCAD»** Построение расчётной схемы, нумерация узлов и элементов. Ввод координат узлов. Типы конечных элементов, используемых при расчёте пространственных стержневых систем. Общая и местная системы координат при назначении типа конечных элементов. Назначение жесткостей. Ввод связей и опорных узлов. Проверочный расчёт в программном комплексе «SCAD» на единичную нагрузку. Расчет пространственной схемы на расчетные и нормативные нагрузки. Вычисление внутренних усилий и перемещений.	2		
Лаб № 13. Анализ расчёта пространственной рамы в программном комплексе «SCAD» Анализ расчётной схемы. Анализ реакций от отдельных загружений. Анализ перемещений узлов. Построение эпюр *M* и *Q*.	2		
Текущий контроль: коллоквиум ***Кол4***.	2		

Итого:	**32**		
Всего:	**64**		

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Семестр 8			
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 1***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 2***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 3***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 4***	6		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол1***	9		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 5***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 6***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 7***	6		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол2***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 8***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 9***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 10***	6		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол3***	5		
Итого:	**80**		
Семестр 9			
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 1***	5		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 2***	5		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 3***	5		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 4***	5		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол1***	4		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 5***	5		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 6***	5		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 7***	5		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол2***	4		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 8***	5		

Подготовка к лабораторной ***Лаб № 9***	4		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 10***	4		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол3***	4		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 11***	4		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 12***	6		
Подготовка к лабораторной ***Лаб № 13***	6		
Подготовка к коллоквиуму ***Кол4***	4		
Итого:	**80**		
Всего:	**160**		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Моделирование физических процессов в горном деле"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Формы текущего контроля	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**	**Индикатор достижения компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**	**Уровень**
Письменный опрос по контрольным вопросам. Проверка выполнения отчётов по практическим работам, раздела курсовой работы. Проверка выполнения домашних заданий, тестирование.	**ПК-4** - Знать и оценивать механические процессы в массивах горных пород, возникающие в результате нарушения их естественного напряженно - деформированного состояния при ведении горностроительных работ	Владеет основными принципами оценки механических процессов в массивах горных пород в результате нарушения их естественного напряженно - деформированного состояния при ведении горностроительных работ.	**Знать:** технику и технологию производства работ при строительстве городских подземных сооружений. Методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр. **Уметь:** профессионально понимать и читать организационно-технологическую документацию; определять структуру и последовательность выполнения строительно-монтажных работ. Применять методы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр при проектировании, строительстве и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта. **Владеть:** навыками принятия и обоснования технологи строительства городских подземных сооружений. Навыками расчета основных параметров рационального и комплексного освоения геопотенциала недр при проектировании, строительстве и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта.	Высокий или средний

Письменный опрос по контрольным вопросам. Проверка выполнения отчётов по практическим работам, раздела курсовой работы. Проверка выполнения домашних заданий, тестирование.	**ПК-5** - Определять степень загрязнения шахтных вод, почвы и воздуха твердыми, жидкими и газообразными отходами в процессе строительства подземного объекта и разрабатывать мероприятия по предотвращению загрязнения компонентов биосферы и утилизации отходов	Производит выбор и обоснование организационно-тех-нологической схемы строительства подземного сооружения. Производит выбор и обоснование технологи строительства подземного сооружения. Производит расчёты параметров технологии и организации горностроительных работ при строительстве подземных сооружений.	**Знать:** терминологию нормативной и проектной документации по строительству подземных сооружений; нормативные документы и концепции по комплексному освоению подземного пространства; технику и технологию производства работ при строительстве подземных сооружений; методы решения и оптимизации проектных задач при разработке вопросов организации строительства горных предприятий и подземных сооружений. **Уметь:** применять действующие нормы и концепции по комплексному освоению подземного пространства при проектировании строительства подземных сооружений; выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ; проектировать организацию и параметры технологии строительства подземных сооружений; рассчитывать технико экономические параметры строительства. **Владеть:** горной и строительной терминологией; методологией выбора и обоснования стратегии освоения подземного пространства; навыками использования нормативных документов по проектированию и строительству подземных сооружений; методологией выбора и обоснования техники и технологии горностроительных работ; методами расчёта параметров организации горностроительных работ при строительстве подземных сооружений.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции -** компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции -** компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Перечень типовых вопросов к текущей аттестации теоретического материала

1. ***Моделирование физических процессов в горном деле.*** Понятие модели и моделирования. Принципы и схема процесса моделирования. Компьютерное моделирование в горном деле. Типы конечных элементов. Основы расчёта строительных конструкций.

2. ***Материальное и компьютерное моделирование.*** Методы материального моделирования в горном деле. Реальный объект и его модель. Материалы для строительных конструкций и рекомендации по их применению. Нагрузки и воздействия. Временные длительные нагрузки. Временные кратковременные нагрузки.

3. ***Компьютерное моделирование в программном комплексе « SCAD».*** Назначение и структура программного комплекса « SCAD». Расчёт плоских стержневых систем в программе «SCAD». Расчёт плоских стержневых систем в программе «SCAD».

Перечень типовых контрольных вопросов по защите лабораторных работ

1. Произвести анализ расчётной схемы шарнирной балки.
2. Вычислить внутренние усилия и перемещения балки по формулам справочной литературы.

3. Вычислить внутренние усилия и перемещения при помощи табличного процессора Excel.
4. Построить эпюр *M* и *Q*.
5. Сравнить результаты

Перечень типовых зачетных вопросов

1. Конструктивная и расчётная модели объекта. Идеализация объектов, типы конечных элементов. Классификация расчётных схем. Компьютерная модель объекта

1. Стержневые системы. Определение центра тяжести и геометрических характеристик сечений элементов конструкций

1. Строительные нормы и правила, СНиПы и СП. Рекомендации по применению материалов для строительных конструкций.

1. Нормативные и расчётные характеристики материалов конструкций.

1. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок на строительные конструкции. Постоянные и временные нагрузки. Статические и динамические нагрузки. Нормативные и расчётные значения нагрузок

Пример задания на зачет

Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил при помощи табличного процессора Microsoft Excel для однопролетной шарнирно – опертой по обоим концам балки (рис. 1) в соответствии с вариантом задания (табл. 1)

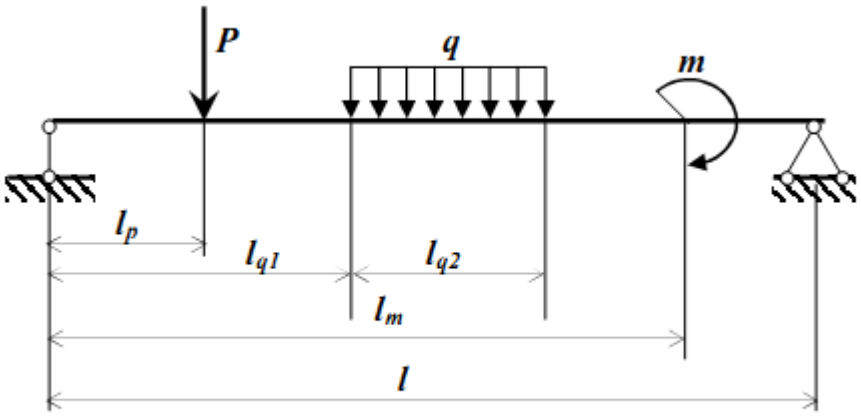


Рис. 1. Расчетная схема балки

№ варианта	l, м	l_p, м	l_{q1}, м	l_{q2}, м	l_m, м	P, кН	q, кН/м	m, кНм
1	6	1	1	3	5	20	10	30
2	6	1	2	3	4	40	20	40
3	6	2	1	3	5	40	30	80
4	6	2	2	3	4	70	40	80
5	6	3	1	3	5	80	50	100
6	6	3	2	3	4	20	10	20
7	6	4	4	1	4	80	50	100
8	6	5	1	3	1	40	30	60
9	6	2	1	4	2	40	20	40
10	6	3	2	2	3	20	20	30
11	6	2	2	3	4	70	40	80

Задание к зачётной работе:

1. В чем заключается метод суперпозиции?

2. Как построить диаграмму с областями?
3. Какие другие методы определения внутренних усилий в балке вы знаете?
4. Как построить эпюру поперечных сил при помощи Excel? Постройте самостоятельно эпюру поперечных сил для вашего варианта.
5. Как изменить формат рядов данных горизонтальной и вертикальной осей?
6. При помощи каких функций определяют точки экстремумов?

5.2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

Оценочными средствами при текущей аттестации является опрос по контрольным вопросам самостоятельно изученного материала по 1 и 2 разделам дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется с целью повышения качества обучения путем активизации учебной деятельности студентов и является основой для:

- определения индивидуальных учебных рейтингов студентов;
- прогноза оценок студентов по изучаемой дисциплине при промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости студентов дневной формы обучения проводится каждые 4 недели. Результаты работы студента на 5, 9, 13 и 17 неделях семестра заносятся преподавателями в электронную ведомость текущей успеваемости, где указывается оценка аудиторной и самостоятельной работы, а также результаты текущего контроля работы студента по дисциплине.

Если студент, не выполнивший работу своевременно ликвидирует задолженность в последующие недели, то преподаватель должен поставить более высокую оценку за соответствующий период и внести изменения в электронную ведомость, пропущенные студентом занятия могут быть компенсированы дополнительной самостоятельной работой (написание реферата по теме пропущенной лекции, решение дополнительных задач, выполнение пропущенных лабораторных работ с другими группами или во внеурочное время и пр. на усмотрение преподавателя)

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Отметка «100 баллов» ставится, если обучающийся:

творчески планирует выполнение работы;
самостоятельно и полностью использует знания программного материала;
правильно выполняет задание;
умеет пользоваться справочной литературой, наглядными пособиями, компьютером и другими средствами.

Отметка «75.....99 баллов» ставится, если обучающийся:

правильно планирует выполнение работы;
самостоятельно использует знания программного материала;
правильно, но не полно выполняет задание;
умеет пользоваться справочной литературой, наглядными пособиями, компьютером и другими средствами.

Отметка «50.....74 баллов» ставится, если обучающийся:

допускает ошибки при планировании выполнения работы;
не может самостоятельно использовать значительную часть знаний программного материала;
допускает ошибки при выполнении заданий;
затрудняется самостоятельно использовать справочную литературу, наглядные пособия.

Отметка «0.....49 баллов» ставится, если обучающийся:

не может правильно спланировать выполнение работы;
не может использовать знания программного материала;
допускает грубые ошибки при выполнении заданий;
не может самостоятельно использовать справочную литературу, наглядные пособия, компьютер и другие средства.

Бально-рейтинговый механизм при защите лабораторных работ

Количество баллов	0....64	65.....100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Критерии оценивания при текущей аттестации

При проведении текущего контроля обучающемуся будут заданы вопросы по лабораторным и по теоретической части изучаемого материала.

Отметка «100 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно и полно ответил на все вопросы
Отметка «75.....99 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно ответил на все вопросы, но неполно на на некоторые из них
Отметка «50.....74 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно но неполно ответил на все вопросы
Отметка «25.....49 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно ответил на 30%- 50% вопросов
Отметка «0.....24 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно ответил на некоторые вопросы или не ответил на все вопроы

Бально-рейтинговый механизм при текущей аттестации

	Текущая аттестация	5 неделя	9 неделя	13 неделя	17 неделя
	Количество баллов	50 и более	50 и более	50 и более	50 и более
	Шкала оценивания	зачтено	зачтено	зачтено	зачтено

Обучающийся, набравший при текущей аттестации суммарно не менее 200 баллов, при условии получения за каждый опрос на 5, 9, 13 и 17 контрольных неделях текущей аттестации не ниже 50 баллов, а также защитивший все лабораторные работы, допускается к промежуточной аттестации (зачету).

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является "зачет" по двум разделам (1,2), в процессе которого определяется сформулированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформулированности компетенций и готовности к промежуточной аттестации является получение по всем четырем проведенным на 5, 9, 13 и 17 неделях текущей аттестации суммарной оценки не ниже 200 баллов, при условии получения за каждый письменный опрос оценки не ниже 50 баллов.

Студент, выполнивший эти требования, допускается преподавателем к промежуточной аттестации - "зачету", который проводится на на последней учебной неделе.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся раздаются зачетные билеты, где содержится два вопроса на которые они должны ответить (устный опрос).

Критерии оценивания следующие:
Отметка «100 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно и полно ответил на все вопросы
Отметка «75.....99 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно ответил на все вопросы, но неполно на на некоторые из них
Отметка «50.....74 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно но неполно ответил на все вопросы
Отметка «25.....49 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно ответил на 30%- 50% вопросов
Отметка «0.....24 баллов» ставится, если обучающийся:
правильно ответил на некоторые вопросы или не ответил на все вопроы

Бально-рейтинговый механизм проведения промежуточной аттестации

Текущая аттестация	5 неделя	9 неделя	13 неделя	17 неделя
Количество баллов	50 и более	50 и более	50 и более	50 и более
Шкала оценивания	зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
Оценка промежуточной аттестации	зачет			

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

Процедура проведения текущей аттестации в виде письменного опроса

Обучающийся убирает все личные вещи со стола, получает листок чистой бумаги и ручку. На

листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Обучающиеся получают от преподавателя вопросы, которые записывают на листке бумаги. В течение 30 минут обучающиеся должны дать письменные ответы на вопросы, при подготовке ответов пользование любыми источниками информации недопустимо. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет ответы и оценивает их в баллах. В случае использования при ответе источников информации обучающемуся выставляется оценка "**0 баллов**". Результаты текущей аттестации обучающихся преподаватель проставляет на портале КузГТУ в разделе "текущая успеваемость".

Процедура проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Процедура проведения промежуточной аттестации в форме "зачета" сводится к прохождению текущих аттестаций по изучаемым разделам программы на 5, 9, 13, и 17 неделях. Студент, выполнивший требования промежуточной аттестации, получает "зачет". В случае, если студент не выполнил все требования текущей аттестации, то для получения "зачета" необходимо сдать неаттестованные ранее темы разделов в форме письменного опроса.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 : учебное пособие / И. Б. Аббасов. – Изд. 3-е, перераб. – Москва : ДМК Пресс, 2011. – 136 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231858 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94074-679-9. – Текст : электронный.

2. Информатика : Базовый курс : учеб. пособие для студентов втузов / под ред. С. В. Симоновича. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 640 с. – (Учебник для вузов). – Текст : непосредственный.

3. Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / под ред. Ю. И. Кудишина. – 13-е изд., испр. – Москва : Академия, 2011. – 688 с. – (Высшее профессиональное образование : Строительство). – Текст : непосредственный.

4. Крамаренко, Н. В. Теоретическая механика : конспект лекций / Н. В. Крамаренко ; Н. В. Крамаренко ; Новосибирский государственный технический университет, Механико-технологический факультет. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. – 1 файл (2,1 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=179320&type=nstu:common (дата обращения: 07.02.2024). – Текст : электронный.

5. Кассихина, Е. Г. Решение алгебраических уравнений в численном и символьном виде : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 130406 «Шахтное и подземное строительство», 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью», 270112 «Водоснабжение и водоотведение», 270205 «Автомобильные дороги и аэропорты», 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 130401 «Физические процессы горного производства» / Е. Г. Кассихина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра строительства подземных сооружений и шахт. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90768&type=utchposob:common (дата обращения: 07.02.2024). – Текст : электронный.

6. Ханефт, А. В. Теоретическая механика : учебное пособие : [16+] / А. В. Ханефт. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 110 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320 (дата обращения: 24.03.2024). – ISBN 978-5-8353-1514-7. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Блази, В. Справочник проектировщика. Строительная физика : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / В. Блази ; пер. с нем. под ред. А. К. Соловьева. – 2-е, доп. изд. – Москва : Техносфера, 2005. – 536 с. – (Мир строительства). – Текст : непосредственный.

2. Габидулин, В. М. Адаптация AutoCAD под стандарты предприятия : учебное пособие : [16+] / В. М. Габидулин. – Москва : ДМК Пресс, 2012. – 209 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232023 (дата обращения: 27.03.2024). – ISBN 978-5-94074-852-6. – Текст : электронный.

3. Галабурда, М. А. Расчет ферм на неподвижную нагрузку : учебное пособие / М. А. Галабурда ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2006. – 58 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429845 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. –

Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Построение эпюр изгибающих моментов в балках с использованием EXCEL : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле» для студентов направления 21.05.04 «Горное дело», специализации «Шахтное и подземное строительство», очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. стр-ва подзем. сооружений и шахт ; сост. Е. Г. Кассихина. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 8 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1758 (дата обращения: 07.02.2024). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/
5. Электронная библиотека Горное образование http://library.gorobr.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/
2. Горная механика и машиностроение : научно-технический журнал
3. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал
4. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/222926
5. Известия высших учебных заведений. Горный журнал : научно-технический журнал
6. Уголь Кузбасса : журнал

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: https://elib.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://portal.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://el.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Моделирование физических процессов в горном деле"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины, а также с занятиями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по рекомендуемым источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению лабораторных работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках лабораторных работ. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и обратиться к преподавателю за консультацией.



9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Моделирование физических процессов в горном деле", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:
1. Microsoft Windows
2. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Моделирование физических процессов в горном деле"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:
1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченные доступом в электронную информационнообразовательную среду организации.
2. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
4. Лаборатория.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.
В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:
- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.
2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 : учебное пособие для студентов вузов / И. Б. Аббасов. – 3-е изд., перераб. – Москва : ДМК Пресс, 2011. – 136 с. – Текст : непосредственный.

2. Информатика : Базовый курс : учеб. пособие для студентов втузов / под ред. С. В. Симоновича. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 640 с. – (Учебник для вузов). – Текст : непосредственный.

3. Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / под ред. Ю. И. Кудишина. – 13-е изд., испр. – Москва : Академия, 2011. – 688 с. – (Высшее профессиональное образование : Строительство). – Текст : непосредственный.

4. Крамаренко, Н. В. Теоретическая механика : [16+] / Н. В. Крамаренко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – Часть 1. Статика, кинематика. – 83 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229126 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-7782-2159-8. – Текст : электронный.

5. Климачева, Т. Н. AutoCAD 2008/2009 для студентов : самоучитель : [16+] / Т. Н. Климачева. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 395 с. – (Проектирование). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=130248 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-94074-510-5. – Текст : электронный.

6. Кассихина, Е. Г. Решение алгебраических уравнений в численном и символьном виде : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 130406 «Шахтное и подземное строительство», 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью», 270112 «Водоснабжение и водоотведение», 270205 «Автомобильные дороги и аэропорты», 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 130401 «Физические процессы горного производства» / Е. Г. Кассихина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра строительства подземных сооружений и шахт. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90768&type=utchposob:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

7. Ханефт, А. В. Теоретическая механика : учебное пособие : [16+] / А. В. Ханефт. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 110 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320 (дата обращения: 24.03.2024). – ISBN 978-5-8353-1514-7. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Блази, В. Справочник проектировщика. Строительная физика : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / В. Блази ; пер. с нем. под ред. А. К. Соловьева. – 2-е, доп. изд. – Москва : Техносфера, 2005. – 536 с. – (Мир строительства). – Текст : непосредственный.

2. Поротникова, С. А. Уроки практической работы в графическом пакете AutoCAD : учебное пособие / С. А. Поротникова, Т. В. Мещанинова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 102 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276462 (дата обращения: 25.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1202-3. – Текст : электронный.

3. Габидулин, В. М. Адаптация AutoCAD под стандарты предприятия : учебное пособие : [16+] / В. М. Габидулин. – Москва : ДМК Пресс, 2012. – 209 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232023 (дата обращения: 27.03.2024). – ISBN 978-5-94074-852-6. – Текст : электронный.

4. Галабурда, М. А. Расчет ферм на неподвижную нагрузку : учебное пособие / М. А. Галабурда ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2006. – 58 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429845 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.