

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт архитектуры, строительства и дизайна

Кафедра строительных конструкций и механики

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

 Т.А. Хежев

«30» 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАСиД


 Т.А. Хежев

«30» 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ
КОМПЛЕКСЫ**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Численные методы и вычислительные комплексы» / составитель Шогенова М.М., Дадова М.Х. - Нальчик: КБГУ, 2023. – 29 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство в 4 семестре на 2 курсе и заочной формы обучения на 2 курсе.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 31 мая 2017 г. № 481.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
5.1. Текущий контроль и промежуточная аттестации.....	9
5.2. Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.....	10
5.2.1. Вопросы к коллоквиумам.....	10
5.2.2. Задачи к контрольным письменным работам.....	11
5.2.3. Курсовая работа.....	14
5.2.4. Вопросы к дифференцированному зачёту	14
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	15
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7.1. Основная литература.....	17
7.2. Дополнительная литература.....	17
7.3. Интернет-ресурсы.....	17
7.4. Периодические издания.....	21
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	27
Лист изменений (дополнений).....	29

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины

- формирование знаний и умений в области современных информационных технологий в строительстве (проектировании, организации и управлении строительством);
- приобретение умений и навыков использования численных методов прикладной математики при решении задач строительной отрасли с использованием ЭВМ.

Задачи дисциплины

- изучение численных методов решения задач строительства с использованием современных компьютерных технологий;
- формирование умения применять свои знания в решении технических и экономических задач, в которых возникают вопросы работы с пакетами прикладных программ;
- формирование навыков решения научно-технических задач, возникающих в процессе проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и инженерных систем с использованием информационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Численные методы и вычислительные комплексы» относится к дисциплинам по выбору (часть, формируемая участниками образовательных отношений) учебного плана ФГОС ВО 08.03.01 Строительство, профиль - промышленное и гражданское строительство. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования в теоретических исследованиях по специальности.

Курс «Численные методы и вычислительные комплексы» базируется на дисциплинах: математика, физика, информатика, теоретическая механика, техническая механика.

Требования к входным знаниям, умениям студентов.

Студент должен:

Знать: фундаментальные основы высшей математики, современные средства вычислительной техники, основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики, основные принципы, положения и гипотезы теоретической механики, технической механики.

Уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями, применять полученные знания по физике, теоретической механике и технической механике при изучении курса «Численные методы и вычислительные комплексы».

Владеть: первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчётов, оформления результатов расчёта, современной научной литературой.

На материале курса «Численные методы и вычислительные комплексы Matlab, Mathcad» базируются такие важные для общего инженерного образования дисциплины, как сопротивление материалов, механика грунтов, строительная механика, строительные конструкции, основания и фундаменты, сейсмостойкое проектирование, гидравлика,

водоснабжение и водоотведение, строительные машины и оборудование, теория колебаний, теория устойчивости и др.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Промышленное и гражданское строительство» дисциплина «Численные методы и вычислительные комплексы» направлена на формирование следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата):

ПКС-3 - способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

В результате освоения дисциплины «Численные методы и вычислительные комплексы» студент должен:

Знать:

- общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании;
- основные численные методы решения вычислительной математики, используемые при решении научно-технических задач строительства;
- методы математической обработки информации;
- основные структуры решения строительных задач численными методами;

Уметь:

- выбирать методы, требуемые для решения поставленной профессиональной задачи с требуемой точностью и обосновывать принимаемые решения;
- использовать численные методы и методы обработки данных для решения задач строительства;
- обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований;
- использовать возможности вычислительных комплексов Matlab, Mathcad для анализа информации, проводить всевозможные вычисления, строить наглядные зависимости.

Владеть:

- навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;
- навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства;
- навыками поиска, анализа и представления результатов, структурирования информации в доступной форме, используя компьютер как средство управления информацией;
- навыками практического использования и технологией работы с пакетами прикладных программ;
- способами обработки, анализа и представления информации с использованием вычислительных комплексов Matlab, Mathcad.

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсовой работы (КР), контрольная работа (Конт), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК) и т.д.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Основные понятия	Задачи дисциплины «Численные методы и вычислительные комплексы» и её место среди других дисциплин.	ПКС-3	РК, К
2	Введение в EXCEL.	Введение. Области применения табличного редактора EXCEL. Возможности использования и применения в строительных процессах. Основы работы с табличным редактором. Численное интегрирование функций.	ПКС-3	РК, КР, ЛР
3	Векторы и матрицы	Типы матриц и векторов. Действия с матрицами. Матрицы в Matlab. Определитель, норма, ранг, число обусловленности матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Плохо обусловленные системы.	ПКС-3	РК, К, КР, Конт.
4	Собственные значения матриц, собственные векторы	Собственные значения матриц. Характеристическое уравнение задачи на собственные значения. Собственный вектор матрицы. Спектры собственных значений и векторов матриц. Примеры из теоретической и технической механики. Решение проблемы в Matlab.	ПКС-3	РК, К, Конт, ЛР
5	Численное дифференцирование функций.	Конечноразностные производные. Метод конечных разностей. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой). Замена дифференциального уравнения и краевых условий разностными уравнениями.	ПКС-3	РК, К, КР, ЛР
6	Метод конечных разностей. Струна.	Разностная схема краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Решение задачи об отклонениях струны при статическом нагружении. Реализация в среде Matlab.	ПКС-3	РК, К, КР, ЛР
7	Нелинейные задачи механики конструкций	Графический метод решения нелинейных уравнений в среде Matlab. Задача Эйлера об устойчивости стержня. Решение методом конечных разностей. Стержни постоянного и переменного сечений.	ПКС-3	РК, К, КР, ЛР

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код кон- тролируе- мой компе- тенции	Наимено- вание оценочного средства
1	2	3	4	5
8	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Понятие о численном решении задачи Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. сетка. Погрешность численного метода. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Задача о колебаниях математического маятника.	ПКС-3	РК, К, Конт, ЛР
9	Основы Mathcad.	Начало работы с Mathcad. Основы вычислений в Mathcad-e.	ПКС-3	Конт, К, ЛР
10	Работа с графиками в Mathcad-e.	Построение двумерного плоского графика. Построение трёхмерных графиков.	ПКС-3	ЛР

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов)

Таблица 2. Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов
Общая трудоемкость (в часах)	108
Контактная работа (в часах):	45
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	15
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	15
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	15
Самостоятельная работа (в часах):	54
Контрольная работа (КР)	35
Самостоятельное изучение разделов	19
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9
Вид промежуточной аттестации	Диф. зачёт

Таблица 4. Лекционные занятия

№ п/п	Темы
1.	Основные понятия. Задачи дисциплины «Численные методы и вычислительные комплексы» и её место среди других дисциплин. Введение в Matlab.
2.	Векторы и матрицы. Типы матриц и векторов. Действия с матрицами. Матрицы в Matlab -e. Определитель, норма, ранг, число обусловленности матрицы.
3.	Собственные значения матриц, собственные векторы. Собственные значения матриц. характеристическое уравнение задачи на собственные значения. Собственный вектор

	матрицы. Спектры собственных значений и векторов матриц. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Плохо обусловленные системы.
4.	Численное дифференцирование функций. Конечноразностные производные. Метод конечных разностей. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой). Замена дифференциального уравнения и краевых условий разностными уравнениями..
5.	Метод конечных разностей. Струна. Разностная схема краевой задачи для ОДУ 2-го порядка. Решение задачи об отклонениях струны при статическом нагружении. Реализация в среде Matlab.
6.	Нелинейные задачи механики конструкций. Графический метод решения нелинейных уравнений в среде Matlab. Задача Эйлера об устойчивости стержня. Решение методом конечных разностей. Стержни постоянного и переменного сечений.
7.	Основы Mathcad. Начало работы Mathcad. Основы вычислений в Mathcad -е.
8.	Работа с графиками в Mathcad -е. Построение трёхмерных графиков.

Таблица 5. Лабораторные работы

№	Темы
1.	Основы работы с табличным редактором EXCEL. Смета на строительство дачного дома. Численное интегрирование функций. Решение задачи теоретической механики по определению опорных реакций
2.	Векторы и матрицы. Типы матриц и векторов. Действия с матрицами. Матрицы в Matlab-е. Определитель, норма, ранг, число обусловленности матрицы.
3.	Собственные значения матриц, собственные векторы. Собственные значения матриц. характеристическое уравнение задачи на собственные значения. Собственный вектор матрицы. Спектры собственных значений и векторов матриц.
4.	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Плохо обусловленные системы.
5.	Численное дифференцирование функций. Конечноразностные производные. Метод конечных разностей. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой). Замена дифференциального уравнения и краевых условий разностными уравнениями.
6.	Метод конечных разностей. Струна. Разностная схема краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Решение задачи об отклонениях струны при статическом нагружении. Реализация в среде Matlab.
7.	Нелинейные задачи механики конструкций. Графический метод решения нелинейных уравнений в среде Matlab. Задача Эйлера об устойчивости стержня. Решение методом конечных разностей. Стержни постоянного и переменного сечений.
8.	Основы Mathcad. Начало работы с Mathcad. Основы вычислений в Mathcad.
9.	Расчёт осевых моментов инерции составного сечения стержня.
10.	Пример растяжения стержня в Mathcad -е. Построение плоского графика функции перемещений.
11.	Работа с трёхмерными графиками в Mathcad -е. Построение трёхмерных графиков.
Всего	

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Диаграммы в Excel.
2	Математическая статистика в Mathcad - e.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на лабораторных занятиях, контроль хода выполнения курсовой работы, выполнение заданий контрольных работ, ответы на вопросы на коллоквиумах.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы по рейтинговой системе учёта промежуточных результатов начисляются в зависимости от сложности задания и успешности полученных ответов.

5.2. Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

5.2.1. Вопросы к коллоквиумам (контролируемая компетенция ПКС-3):

Коллоквиум № 1

1. Численные методы и вычислительные комплексы и их значение в строительных задачах
2. Области применения табличного редактора EXCEL. Возможности использования и применения в строительных процессах. Основы работы с табличным редактором.
3. Численное интегрирование функций. Методы трапеций и Симпсона.
4. Что такое сетка, область дискретного изменения аргумента функции?
5. Конечноразностные производные. Метод конечных разностей. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой).
6. Приведите примеры замены аналитических производных конечноразност-ными.
7. Типы матриц и векторов. Действия с матрицами.

Коллоквиум № 2

1. Матрицы в Matlab. Определитель матрицы. Определитель, норма, ранг, число обусловленности матрицы.
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

3. Собственные значения матриц. характеристическое уравнение задачи на собственные значения. Примеры из теоретической и технической механики.

4. Уравнение изогнутой оси струны при статическом нагружении. Граничные условия.

5. Замена дифференциального уравнения и краевых условий при изгибе струны разностными уравнениями.

6. Реализация задачи об отклонениях струны при статическом нагружении. в среде Matlab. Система алгебраических уравнений в матрично-векторной форме.

Коллоквиум № 3

1. Конечноразностные аппроксимации краевых задач изгиба балки. Разностная схема краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений 4-го порядка. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой).

2. Реализация задачи об отклонениях балки при статическом нагружении. в среде МАТЛАБ. Система алгебраических уравнений в матрично-векторной форме.

3. Нелинейные задачи механики конструкций. Графический метод решения нелинейных уравнений в среде Matlab.

4. Задача Эйлера об устойчивости стержня. Решение методом конечных разностей в сочетании с графическим способом решения нелинейных уравнений. Стержни постоянного и переменного сечений.

5 Численно-графический метод решения нелинейных уравнений в среде Matlab. Задача Эйлера об устойчивости стержня. Решение методом конечных разностей.

6. Основы Mathcad. Начало работы с Mathcad. Основы вычислений в Mathcad.

7. Построение плоского графика функции в среде Mathcad.

Критерии формирования оценки устного опроса (коллоквиума)

Устный опрос и контрольная письменная работа являются одними из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате ответов при устном опросе и письменных вопросов знания обучающегося оцениваются по 5-ти балльной системе по следующей шкале:

"3" балла, ставятся, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий дисциплины;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм языка данной дисциплины.

"2" балла, ставятся, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

"1" балл, ставятся, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом "0" баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

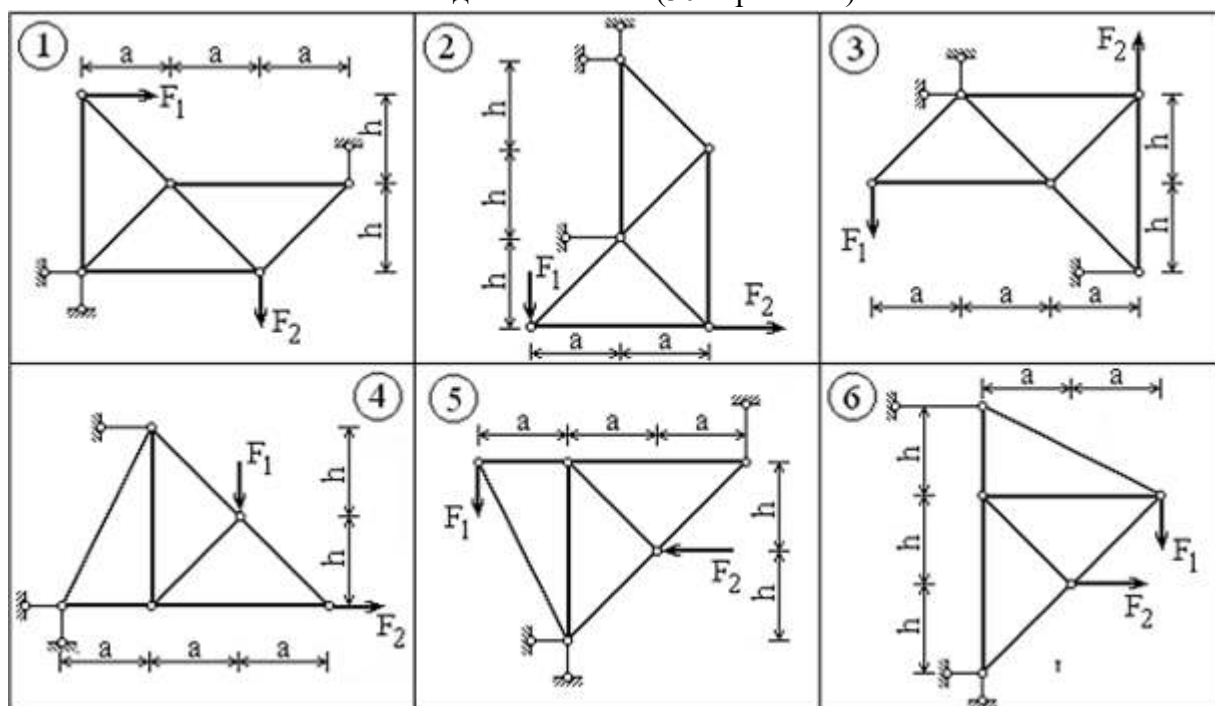
Баллы 5, 4, 3 могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.2.2. Задачи к контрольным письменным работам (контролируемая компетенция ПКС-3):

Задача №1. Расчёт плоской фермы

Знаковая модель плоской фермы представлена в виде исходной схемы. Концептуальная (или содержательная) модель фермы состоит в том, что она содержит семь стержней и опирается на три опорных стержня.

Заданные схемы (30 вариантов):

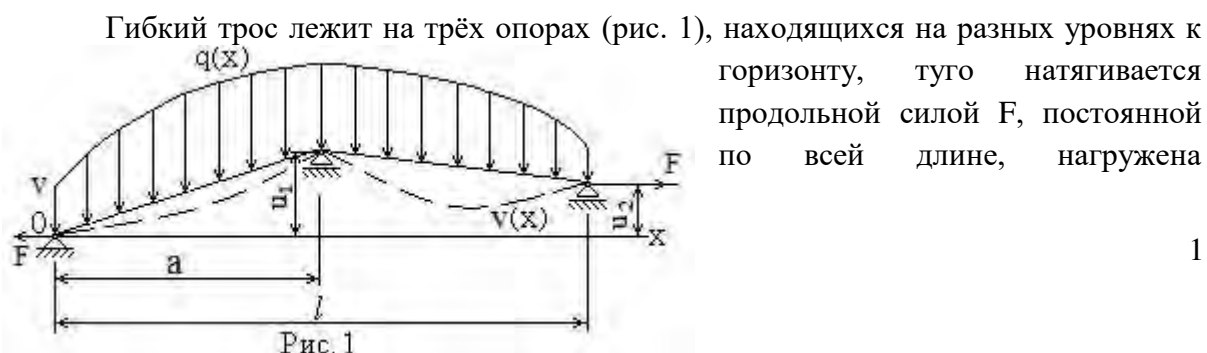


Требуется методами строительной механики составить математическую модель и определить усилия в стержнях с помощью вычислительного комплекса Matlab.

Варианты исходных данных к схемам задачи

a, м	h, м	F ₁ , кН	F ₂ , кН
2,8	3,0	8	6
3,2	3,4	6	8
3,4	3,2	5	7
2,9	3,1	7	5
2,6	2,8	5	8

Задача №2. Определение отклонений струны методом конечных разностей



неравномерной распределённой нагрузкой $q(x)$. Требуется найти методом конечных разностей сеточную функцию прогибов $v(x_i)$ и изобразить её график.

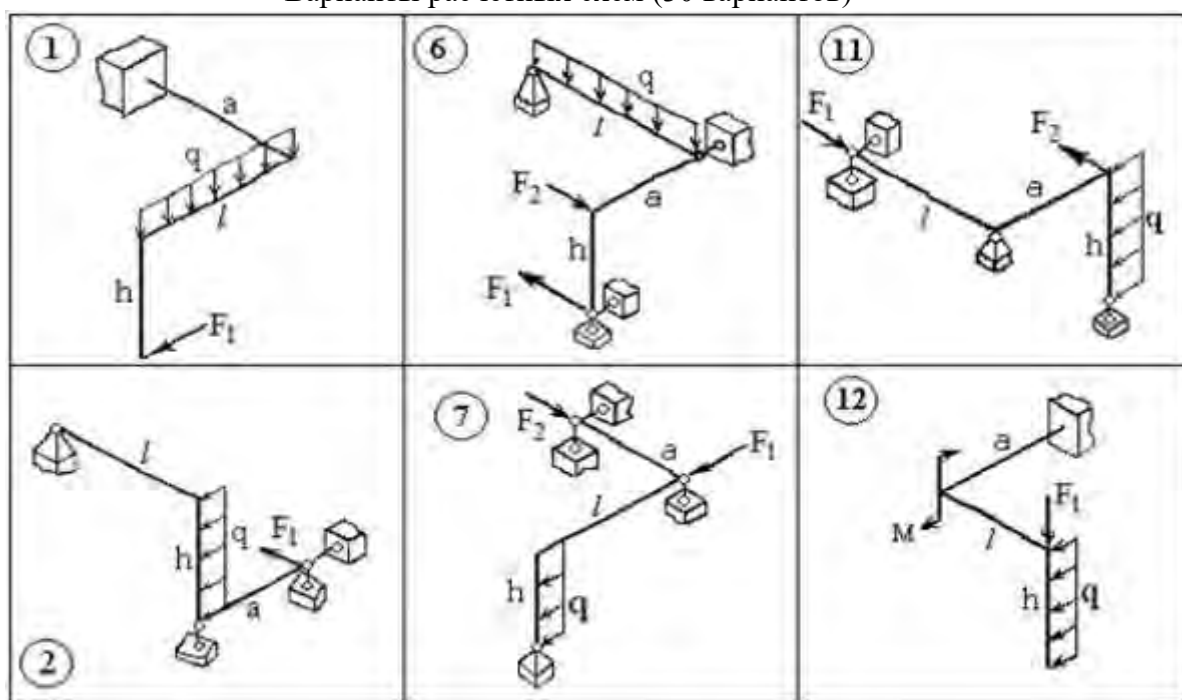
Варианты исходных данных к задаче 2:

$A, \text{см}^2$	$l, \text{м}$	$a, \text{м}$	$\sigma, \text{МПа}$	$q_0, \text{Н/м}$	$u_1, \text{см}$	$u_2, \text{см}$
0,50	10	6	10	8	-15	5
0,45	11	5	12	9	8	-10
0,60	9	4	11	12	-12	8
0,40	11	6	14	11	10	-7
0,55	12	7	15	9	-10	12

Задача №3. Определение реакций опор пространственного стержня

Составить уравнения равновесия для пространственной стержневой системы. Определить реакции опор из системы алгебраических уравнений с помощью вычислительного комплекса Matlab.

Варианты расчётных схем (30 вариантов)



Исходные данные к задаче (5 вариантов):

№ двутавра	$l, \text{м}$	$q_0, \text{кН/м}$	$q_1, \text{кН/м}$	$M, \text{кНм}$	$R, \text{МПа}$	γ_c	γ_f	$[f/l]$	$c, \text{кН/м}$
27	6,0	7	4	50	310	0,9	1,2	1/300	180
30	6,2	8	3	40	360	0,95	1,3	1/200	190
27	5,9	7	3	60	300	1,0	1,1	1/300	200
24	5,6	6	4	40	340	0,9	1,2	1/200	210
30	6,0	8	2	50	350	1,0	1,3	1/300	220

Материалы для задач в полном объёме представлены в «Облако» электронной почты коллективного пользования для студентов 2 курса бакалавриата:

логин – strm2iasid@mail.ru; пароль – skm2kurs.

Приведённые данные обеспечивают формирование 150 несовпадающих вариантов по каждой задаче.

Критерии формирования оценок письменной контрольной работы.

Контрольная письменная работа является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Численные методы и вычислительные комплексы Matlab, Mathcad» Развёрнутый письменный ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное изложение решения задачи, показывать его умение составлять математические модели и алгоритмы их реализации на компьютере.

Письменный ответ обучающегося на вопросы по задаче оцениваются по следующей шкале:

"5" баллов, ставится, если обучающийся:

- полно даёт правильное решение задачи;
- обнаруживает полное понимание материала, обосновывает свои ответы, демонстрирует умение применить знания, полученные на занятиях, при решении практических профессиональных задач;
- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм профессиональных терминов и определений.

"4" балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 3 баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и письменном оформлении ответов.

"3" балла, ставятся, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в вычислениях;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои алгоритмы и вычисления;
- излагает решение непоследовательно и допускает ошибки в его терминологическом оформлении.

"0" баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает грубые ошибки в решении.

5.2.3. РГР (контролируемые компетенция ПКС-3)

В соответствии с рабочим учебным планом направления подготовки 08.03.01 – Строительство выполняется РГР по выбору из 8-ми задач:

1. Определение реакций опор твёрдого тела.
2. Смета на строительство дачного дома.
3. Численное интегрирование функций методом трапеций.
4. Численное интегрирование функций методом Симпсона.
5. Определение реакций опор пространственного стержня.
6. Расчёт плоской фермы.
7. Определение характеристик плоского движения точки.
8. Определение отклонений струны методом конечных разностей.

5.2.4. Вопросы к дифференцированному зачёту

1. Численные методы и вычислительные комплексы и их значение в строительных задачах

2. Области применения EXCEL. Возможности использования и применения в строительных процессах. Основы работы с табличным редактором.
3. Численное интегрирование функций. Методы трапеций и Симпсона.
4. Типы матриц и векторов. Действия с матрицами.
5. Матрицы в Matlab. Определитель матрицы. Определитель, норма, ранг, число обусловленности матрицы.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
7. Собственные значения матриц. характеристическое уравнение задачи на собственные значения. Примеры из теоретической и технической механики.
8. Конечноразностные производные. Метод конечных разностей. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой).
9. Замена дифференциального уравнения и краевых условий разностными уравнениями.
10. Решение задачи об отклонениях струны при статическом нагружении. Реализация в среде Matlab.
11. Конечноразностные аппроксимации краевых задач. Разностная схема краевой задачи для ОДУ 2-го порядка. Замена непрерывной области изменения аргумента дискретным множеством точек (сеткой).
13. Графический метод решения нелинейных уравнений в среде Matlab. Задача Эйлера об устойчивости стержня. Решение методом конечных разностей.
14. Основы Mathcad. Начало работы с Mathcad. Основы вычислений в Mathcad.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (26–30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, сделано 100% заданий;

«хорошо» (21–25 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при выполнении заданий, сделано 70%;

«удовлетворительно» (16–20 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенного задания, дает неполный ответ, сделано 55%;

«неудовлетворительно» (0–15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, выполнено менее 50% заданий.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине в течение семестра включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (табл. 7):

Таблица 6. Распределение баллов текущего и рубежного контроля

<i>№ п/п</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Сумма баллов</i>			
		<i>Общая сумма</i>	<i>1-я точка</i>	<i>2-я точка</i>	<i>3-я точка</i>
1	<i>Посещение занятий</i>	10	3.	3	4.
2	<i>Текущий контроль:</i>	6	2	2.	2
3	<i>Рубежный контроль</i>	54	18	18.	18
3.1	<i>Тестирование</i>	18	6.	6	6.
3.2	<i>Коллоквиум</i>	36	12	12	12
	<i>Итого сумма текущего и рубежного контроля</i>	70	23	23	24
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 3 семестре является дифференцированный зачёт.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачёте студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачёте студент демонстрирует

твёрдое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На зачёте студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
ПКС-3. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p>ПКС-3.4 Способен выбирать методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПКС-3.5 Способен выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПКС-3.6 Способен выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p>	<p>Вопросы к коллоквиумам п. 5.2.1;</p> <p>Задачи к контрольным письменным работам п. 5.2.2;</p> <p>курсовая работа п. 5.2.3;</p> <p>вопросы к дифференцированному зачёту п. 5.2.4.</p>

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Волков Е.А. Численные методы: Учебное пособие для вузов. – Москва. Гл. ред. физ. – мат. лит. 1987. – 248 с.
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1977. – 656 с.
3. Культербаев Х.П. Лекции: Численные методы вычислительные комплексы в строительстве. <http://kafedratpm.ucoz.ru>
4. Культербаев Х.П. Введение в Matlab. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2017. – 60 с. Электронное издание. Сайт: . <http://kafedratpm.ucoz.ru>
5. Культербаев Х.П. Джанкулаев А.Я. Введение в MATLAB. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2006. – 57 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Иванец, Г. Е. Табличный процессор MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Е. Иванец, Г. Е. Ивина. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 107 с. — 978-5-89289-403-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14391.html>

2. Культербаев Х.П., Джанкулаев А.Я., Джанкулаева М.А. Электронный учебник «Введение в Матлаб». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013661492. Дата государственной регистрации в Реестре 09.12.13.

3. Анеликова, Л. А. Лабораторные работы по Excel [Электронный ресурс] / Л. А. Анеликова. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 108 с. — 978-5-91359-083-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20872.html>

4. Васильев, А. Н. Matlab [Электронный ресурс] : самоучитель. Практический подход / А. Н. Васильев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2015. — 448 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43318.html>.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicCatalog.aspx>
 2. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
 3. Справочно-информационная система «Консультант плюс»: https://cons-plus.ru/spravочно_pravovaya_sistema/
 4. Электронный каталог российских диссертаций: <http://www.disserr.ru/index.html>
- к современным профессиональным базам данных:*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор	Авторизованный доступ.

		аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		10.09.2020г. Сроком на 5 лет	
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт- Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

7.4. Периодические издания

1. Прикладная математики и механика. Российская академия наук.
2. Вестник МГУ. Математика, механика.
3. Механика твердого тела. Известия Российской академии наук.
4. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия «Естественные науки».
5. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия «Технические науки».
6. Известия высших учебных заведений. «Строительство».
7. Вестник МГТУ имени Н.Э. Баумана. "Естественные науки».
8. Строительная механика и расчёт сооружений. Госстрой РФ.

Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы студентов

В преподавании дисциплины целевой акцент делается на принцип «научить учиться», что влечёт необходимость широкого привлечения кроме традиционных технологий обучения и инновационных моделей. В частности, применяются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), придающие учебному процессу более эффективный, привлекательный и стимулирующий характер.

ИКТ дисциплины «Численные методы и вычислительные комплексы Matlab, Mathcad» включает в себя:

- сайт кафедры во всемирной сети Интернет <http://kafedratpm.ucoz.ru>;
- электронную библиотеку учебников и учебных пособий по численным методам;
- электронные учебное пособие (методические указания и варианты задач по выполнению расчётно-проектировочных работ, размещённые на сайте кафедры и коллективной электронной почте в Интернете e-mail: str2iasid@mail.ru;
- банк тестовых заданий для автоматизированного контроля знаний студентов;
- электронный конспект лекций (ЭКЛ) преподавателя;
- банк задач по всем изучаемым темам (решённые и не решённые);
- методическое обеспечение по использованию математических пакетов для инженерных расчётов;
- информация для студента в электронной форме (список литературы, контрольные вопросы и содержания домашних заданий).

Программные элементы ИКТ размещены на специально созданном сайте кафедры во всемирной сети Интернет: <http://kafedratpm.ucoz.ru>. Для обратной связи с обучающимися используется электронная почта кафедры: kafedratpmkbsu@mail.ru; электронные почты коллективного пользования для студентов 2 курса бакалавриата str2iasid@mail.ru. Эти коммуникационно-информационные средства частично реализуют принципы дистанционного обучения и являются основой для образования информационно-образовательной среды учебного процесса.

Доступ к программным продуктам является свободным для студентов и перемещается легко в компьютерные классы, кабинеты и специализированные аудитории, оснащённые мультимедийной аппаратурой.

При обучении дисциплине «Численные методы и вычислительные комплексы Matlab, Mathcad» используются компетентностные и инновационные педагогические технологии и методы обучения, способствующие формированию у студентов

способностей к инновационной инженерной деятельности и обеспечивающие во взаимосвязи принципы фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования с наукой.

Компетентностный подход позволяет структурировать способности и выделять необходимые элементы (компетенции), характеризующие их как интегральную способность студента решать профессиональные задачи в его будущей инновационной инженерной деятельности.

Методические указания к лекциям

Все лекции читаются с применением компьютерных технологий (компьютер + диапроектор) с материалами, подготовленными текстовым редактором Word. Использование такого сочетания имеет большие преимущества по сравнению с традиционными способами чтения лекций по нескольким причинам:

1. Простота изготовления лекционного материала.
2. Значительное улучшение качества восприятия студентами предлагаемого материала.
3. Простота и доступность широко распространённого оборудования.
4. Лёгкость перехода из одной аудитории в другую.
5. Возможность сосредоточения внимания преподавателя на излагаемом материале при отсутствии необходимости отвлекаться на механическое сопровождение лекции (доска, мел, тряпка, необходимость обновления содержания доски и т.д.).

Лекция состоит из трех частей: вступление, изложение и заключение. Вступление призвано заинтересовать и настроить аудиторию на слушание лекции, поэтому начинается с главной и ведущей мысли, которая затем займет центральное место. Изложение – основная часть лекции, в которой реализуется вся тема. Вбирая в себя весь фактический материал, его анализ и оценки, центральная часть лекции воплощает ее идеи и раскрывает теоретические положения. В ходе изложения используются все формы и способы суждения, аргументации и доказательств. Имеет значение ораторский стиль. Заключение имеет целью обобщить в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное творение, а также направить дальнейшую самостоятельную работу студентов, заложить основу для следующих лекций. Основная часть лекции разбивается на главные логические узлы – основные учебные вопросы. Вопросы должны совпадать с учебной программой. Количество вопросов в двухчасовой лекции составляет 2-3.

Методические приемы чтения лекции:

- четкая структура лекции и логика изложения;
- доступность и разъяснённость всех новых терминов и понятий, используемых в лекции;
- выделение главных мыслей и выводов;
- использование приемов закрепления (повторение, вопросы на проверку понимания, усвоения; подведение итогов в конце рассмотрения каждого вопроса, в конце лекции и т.п.);
- применение опорных материалов при чтении лекции.

Управление работой студентов включает:

- требование вести запись и контроль над выполнением этого требования;

- обучение студентов методикам ведения записей;
- использование приемов поддержания внимания;
- ответы на вопросы.

Форма проведения лекции предполагает:

- эмоциональность;
- владение голосом, хорошую дикцию;
- ясность, правильность речи;
- соответствующий внешний вид;
- умение держаться перед аудиторией и установить с ней контакт;
- поддержание дисциплины.

Методические указания к лабораторным занятиям

Студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с вычислительной техникой, методикой вычислительных экспериментов.

Основными задачами лабораторных занятий являются: углубление и уточнение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; формирование интеллектуальных умений и навыков планирования, анализа и обобщения; овладение техникой; накопления первичного опыта организации производства и овладение техникой управления им подобное.

Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Успех проведения конкретного лабораторного занятия зависит от его подготовки, которая включает: глубокое изучение студентами теоретического материала; подготовку необходимой учебно-материальной базы и документации (инструкций, методических разработок и т.п.); подготовку преподавателя, обслуживающего персонала и студентов.

Подготовку к лабораторному занятию осуществляют в несколько этапов: предварительная подготовка, начало работы, ее выполнения, составление отчета и оценки работы преподавателем.

Предварительную подготовку к работе в лаборатории осуществляют в отведенное для самостоятельной работы время. Готовясь к ней, студент, прежде всего, должен осознать ее цель, усвоить теоретический материал, добиться четкого представления об алгоритмах и структурах языка программирования, на которых основывается работа на компьютере.

Перед началом проведения работы преподаватель формулирует цель работы лаконично, коротко и достаточно полно отражает её основной смысл, даёт рекомендации по работе на компьютере. Краткое теоретическое вступление должно содержать сведения,

необходимые для выполнения работы. При этом можно ссылаться и на курс лекций. Изучив теоретический вступление, студент должен получить достаточный объем информации для выполнения лабораторной работы, даже если в лекционном курсе эти вопросы не освещены.

В большинстве инструкций к лабораторным работам, которые составляют и используют кафедры вузов, помещены много информации, представлены исчерпывающие указания по их выполнению, подробную последовательность операций и др. Это упрощает задачу студентам. Лишние табличные данные, помещенные в инструкциях, готовы параметры приборов и т.п. не способствуют повышению активизации работы студентов в лаборатории, творческом поиске решений решаемых задач, снижают учебную ценность лабораторных работ.

После экспериментальной части работы студенты должны ответить на контрольные вопросы, преподаватель использует для оценки знаний и экспериментальных умений и навыков студента при зачете его работы.

Каждая лабораторная работа защищается студентом, отвечая на задаваемые преподавателем вопросы, разъясняя способы и методы получения результатов, их смысл и значение.

Итоговые оценки защиты выставляются в журнале учета выполнения лабораторных работ и учитываются при выставлении баллов текущей успеваемости по бально-рейтинговой системе КБГУ и семестровой итоговой оценки по дисциплине.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Общие указания

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к
- саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает проверку её результатов,

которая проводится по действующей в КБГУ рейтинговой системе в соответствии с утверждёнными положениями и нормативными актами. Промежуточные аттестации проводятся 3 раза в семестре по календарным графикам института. В зависимости от успешности обучения студенту каждый раз назначаются количества баллов, максимальные значения которых следующие:

1 рейтинг – 23; 2 рейтинг – 23; 3 рейтинг – 24.

При подсчёте баллов учитываются: посещаемость занятий, степень выполнения курсовой работы, защита лабораторных работ, результаты собеседования по коллоквиуму и выполнения контрольных письменных работ. Отдельно проводятся подведения результатов по дисциплине и курсовой работе.

Письменные контрольные работы посвящены решению ключевых задач и проводятся 3 раза в семестре (перед каждым подведением итогов по рейтинговой системе).

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;

зачёту постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к зачёту:

Зачёт в 3-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачёту допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачёте студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачёту обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачёту включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачёту по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

При подготовке к зачёту обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачёт выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. зачёт проводится в устной или письменной форме.

При проведении зачёта в устной форме, ведущий преподаватель составляет задачи и вопросы, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов по зачёту, доведенных до сведения обучающихся накануне зачёта. Содержание вопросов одного опроса относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

При проведении письменного зачёта на работу отводится 45 минут.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных и с практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Математическое моделирование задач строительной механики» имеются аудитория для проведения лекций, оборудованная аудио-визуальными средствами и компьютерный класс для проведения практических и лабораторных занятий, позволяющие эффективно преподносить обучаемым учебный материал.

При проведении занятий лекционного, семинарского и лабораторного типов используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

– Word — текстовый процессор, предназначенный для создания, просмотра и редактирования текстовых документов,

– Matlab - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений;

– Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических

средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Лист изменений (дополнений)

В рабочую программу по дисциплине «Численные методы и вычислительные комплексы»
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство
на _____ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
Строительных конструкций и механики

Протокол № _____ от «_____» _____ 2023__ г.

Заведующий кафедрой _____ Лихов З.Р.