

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,
Министерство высшего образования и инноваций Кыргызской
Республики**

**Межгосударственная образовательная организация высшего
образования Кыргызско-Российский Славянский
университет имени первого Президента Российской
Федерации Б. Н. Ельцина.**

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Вычислительная математика»

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки

Специальность 25.05.05 - РФ, 630004 – КР

Физические процессы горного или
нефтегазового производства

Специализация «Физические процессы горного производства»

Бишкек 2025 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по
направлению подготовки «Горное дело»
Специальность Физические процессы горного или нефтегазового
производства

Специализация «Физические процессы горного производства» по дисциплине

«Вычислительная математика»

наименование

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

Высшая математика

наименование кафедры

протокол № от « » 2025 г.

Заведующая кафедрой

Высшая математика

наименование



подпись

Гончарова И. В.

расшифровка подписи

Исполнители:

к.ф.-м.н., доцент

должность



подпись

Курманбаева А.К.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета



личная подпись

Комарцов Н. М.

расшифровка подписи

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1: Способен применять правовые основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при	<u>Знать:</u> законодательные основы недропользования; законодательные основы производства горных работ, в том числе при эксплуатационной разведке, при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Контрольные вопросы
поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	<u>Уметь:</u> принимать решения в точном соответствии с законодательством; ориентироваться в современных источниках горного права, определять их взаимосвязь	Задания для проверки уровня обученности <i>Уметь</i> (Приложение №1)
	<u>Владеть:</u> навыками анализа правоприменительной и правоохранительной информации в сфере экологического законодательства, а также промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Задания для проверки уровня обученности <i>Владеть</i> (Приложение №2)

**2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КАРТЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Вычислительная математика»**

5 семестр

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1 . Теория погрешностей и приближение функций. Приближенное решение нелинейных уравнений	Текущий контроль	Типовой расчет №1	8	15	7
	Рубежный контроль	Контрольная работа №1	6	10	
Модуль 2					
Модуль 2. Приближенное решение систем уравнений	Текущий контроль	Типовой расчет №2	8	15	12
	Рубежный контроль	Контрольная работа №2	6	10	
Модуль 3					
Модуль 3. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Текущий контроль	Типовой расчет №3, посещаемость, активность	6	12	16
	Рубежный контроль	Контрольная работа №1	6	8	
ВСЕГО за семестр					
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

5 СЕМЕСТР - Зачет с оценкой

1. Погрешности вычислений
2. Оценка погрешностей результатов вычисления значений функций.
3. Вычислительные задачи, методы и алгоритмы
4. Интерполяционный многочлен Лагранжа
5. Интерполяционный многочлен Ньютона
6. Среднеквадратичное приближение (метод наименьших квадратов).
7. Вычислительная схема Эйткена
8. Метод LU-разложения
9. Метод простых итераций решения систем линейных уравнений
10. Метод Зейделя
11. Уравнения с одним неизвестным (метод деления пополам)
12. Уравнения с одним неизвестным (метод хорд)
13. Уравнения с одним неизвестным (метод касательных).
14. Уравнения с одним неизвестным (метод простых итераций).
15. Квадратурные формулы с равноотстоящими узлами
16. Численное интегрирование (формулы трапеций, Симпсона).
17. Выбор шага интегрирования
18. Численное интегрирование ОДУ. Задача Коши (метод Эйлера; схема предиктор-корректор).
19. Усовершенствованный метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши.
20. Численное интегрирование ОДУ. Задача Коши (методы Рунге-Кутты).
21. Численное интегрирование ОДУ. Краевые задачи (разностный метод)
22. Численное интегрирование ОДУ. Краевые задачи (метод прогонки)
23. Численное интегрирование ОДУ. Задача Коши (метод Адамса).
24. Численное интегрирование ОДУ (методы взвешенных невязок – подобластей, коллокаций).
25. Численное решение систем линейных уравнений (метод прогонки).
26. Метод уточнения и оценки погрешности Рунге.
27. Явные и неявные схемы. Свойства разностных схем для дифференциальных уравнений. Устойчивость. Сходимость.

Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в приложениях 1 и 2.

2. Темы курсовых работ (проектов)
Курсовые работы учебным планом не предусмотрены
3. Фонд оценочных средств
<p>Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Вычислительная математика» представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемому результату.</p> <p>В 5 семестре: Типовые расчеты №1, №2, №3 в количестве 20 вариантов, контрольные работы по разделам «Теория погрешностей и приближение функций. Приближенное решение нелинейных уравнений », " Приближенное решение систем уравнений ", «Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Варианты типовых расчетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ №3, компьютерных контрольно-обучающих программ тестирования (КОПТ)- ПРИЛОЖЕНИЕ №4, Билеты для проведения итогового контроля знаний в 4 семестре(зачет с оценкой), составляются из базы вопросов для оценки знаний, умений (приложение 1) и навыков (приложение 2), характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Образцы билетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ № 5</p>
4. Перечень видов оценочных средств
<p>1. Типовые расчеты 2.Контрольные работы.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ №1.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности числа, если оно имеет только верные цифры в узком смысле: 0,57892;
2. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности числа, если оно имеет только верные цифры в широком смысле: 68,889;
3. Определить, какое приближенное равенство более точно: $\frac{25}{7} = 3,57$ или $\sqrt{28} = 5,29$.
4. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки в узком смысле: 27,1745: $\Delta = 0,00025$.
5. Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки в широком смысле: 9,8015: $\delta = 0,8\%$.
6. Пользуясь интерполяционной формулой Лагранжа, составить уравнение прямой, проходящей через точки $P_0(1;3)$ и $P_1(4;-1)$.
7. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по приведенным данным

i	0	1	2
x	-1	0	2
y	1	-1	1

8. Построить интерполяционный многочлен Ньютона с разделенными разностями

i	0	1	2
x	-2	0	1
y	2	-1	1

9. Построить интерполяционный многочлен Ньютона с конечными разностями

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	1	-1	2

10. Вычислить по схеме Эйткена приближенное значение функции, заданной таблично, при значении аргумента $x=0$:

i	0	1	2
x	-1	1	2
y	2	0	1

Приложение №1. Задания для уровня обученности УМЕТЬ I 2

11. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента и без выбора главного элемента

$$\begin{cases} x_1 + 8x_2 = 7 \\ 7x_1 - x_2 = -8 \end{cases}$$

12. Представить матрицу в виде L-U разложения:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix};$$

13. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом L-U разложения

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 1 \\ 2x_1 - x_2 = -3 \end{cases}$$

14. Выполнить 2 шага уточнения решения системы уравнений методом простых итераций:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 - 4x_2 = 5 \end{cases}$$

15. Выполнить 2 шага уточнения решения системы уравнений методом Зейделя:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 - 4x_2 = 5 \end{cases}$$

16. Выполнить 2 шага уточнения решения системы уравнений методом релаксации:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 - 4x_2 = 5 \end{cases}$$

17. Отделить корни уравнения графически: $tg 2x - 3x = 0$.

18. Отделить корни уравнения графически: $x - 2e^{-x} = 0$.

19. Отделить корни уравнения графически: $\ln x + (x + 1)^3 = 0$.

20. Отделить корни уравнения графически: $1,8x^2 - \cos 10x = 0$.

21. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом бисекций:

$$x^3 - x - 2 = 0;$$

22. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом хорд:

$$x^3 + x + 3 = 0;$$

23. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом Ньютона:

$$x^3 + x + 5 = 0;$$

24. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом простых итераций:

$$x^3 - x - 3 = 0;$$

25. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом бисекций:

$$x^3 + x^2 - 2 = 0;$$

26. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом хорд:

$$x^3 - x^2 + 3 = 0;$$

Приложение №1. Задания для уровня обученности УМЕТЬ I 3

27. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом Ньютона:

$$x^3 + x^2 - 4 = 0;$$

28. Выполнить 2 шага уточнения решения уравнения методом простых итераций:

$$x^3 - x^2 + 5 = 0;$$

29. Для данной функции построить правую, левую и центральную первые разностные производные на интервале $[-2;2]$ с шагом 1:

$$y = 3x^3 + x^2 - 2$$

30. Для данной функции построить вторые разностные производные на интервале $[-2;2]$ с шагом 1:

$$y = 3x^3 + x^2 - 2$$

31. Найти два последовательных приближения решения уравнения $y' = x^2 + y^2$ с начальным условием $y(0)=0$.

32. Составить таблицу значений решения уравнения методом Эйлера с начальным условием $y(0)=1$ на отрезке $[0;1]$ с шагом $h=0,5$

$$y' = y - \frac{2x}{y};$$

1. Найти абсолютную погрешность приближенного вычисления значения функции $z = \frac{xy}{y-x}$ при заданных значениях аргументов

x	$1,258 \pm 0,001$
y	$10,45 \pm 0,05$

2. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по приведенным данным и вычислить значение при $x=1$

i	0	1	2	3
x	-1	0	2	3
y	1	-1	1	2

3. Построить интерполяционный многочлен Ньютона с разделенными разностями и вычислить значение при $x=-1$

i	0	1	2	3
x	-2	0	1	2
y	2	-1	1	3

4. Построить интерполяционный многочлен Ньютона с конечными разностями и вычислить значение при $x=0,5$

i	0	1	2	3
x	-1	0	1	2
y	1	-1	2	3

5. Вычислить по схеме Эйткена приближенное значение функции, заданной таблично, при значении аргумента $x=0$:

i	0	1	2	3
x	-1	1	2	3

y	2	0	1	2
---	---	---	---	---

6. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента и без выбора главного элемента

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$$

7. Представить матрицу в виде L-U разложения:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix};$$

8. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом L-U разложения

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$$

9. Выполнить 2 шага уточнения решения системы уравнений методом простых итераций:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$$

10. Выполнить 2 шага уточнения решения системы уравнений методом Зейделя:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$$

11. Выполнить 2 шага уточнения решения системы уравнений методом релаксации:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$$

Приложение №2. Задания для уровня обученности ВЛАДЕТЬ I 3

12. Вычислить первые две пары прогоночных коэффициентов в методе прямой прогонки:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ x_2 - 2x_3 = -4. \end{cases}$$

13. Вычислить первые две пары прогоночных коэффициентов в методе прямой прогонки:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 6, \\ x_2 - 2x_3 = -4. \end{cases}$$

14. Вычислить число обусловленности по первой норме матрицы:

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}.$$

15. Вычислить число обусловленности по второй норме матрицы:

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}.$$

16. Вычислить число обусловленности по евклидовой норме матрицы:

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}.$$

17. Вычислить число обусловленности по бесконечной норме матрицы:

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}.$$

18. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом бисекций:

$$\sqrt{x+1} - \frac{1}{2}x + 2 = 0;$$

19. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом хорд:

$$\sqrt{x+1} - \frac{1}{2}x + 3 = 0;$$

20. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом Ньютона:

$$\sqrt{x+1} - 2x + 4 = 0;$$

21. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом простых итераций:

$$\sqrt{x+1} - 2x + 5 = 0;$$

22. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом

бисекций:

$$x^3 + 2x^2 + x - 2 = 0;$$

23. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом хорд:

$$x^3 - x^2 + x + 3 = 0;$$

24. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом Ньютона:

$$x^3 + x^2 + 2x - 4 = 0;$$

25. Выполнить 2 шага уточнения одного корня уравнения методом простых итераций:

$$x^3 - x^2 - x + 5 = 0;$$

26. Привести уравнение $x^3 - 3x + 1 = 0$ к виду, пригодному для решения методом простой итерации на интервале $[0,8; 2]$.

$$\ln x - \frac{1}{x^2} = 0$$

27. Привести уравнение $\ln x - \frac{1}{x^2} = 0$ к виду, пригодному для решения методом простой итерации на интервале $[1,4; 1,7]$.

28. Составить таблицу значений решения уравнения модифицированным методом Эйлера с начальным условием $y(0)=1$ на отрезке $[0;1]$ с шагом $h=0,2$

$$y' = y - \frac{2x}{y};$$

29. Методом Рунге-Кутты найти решение уравнения с начальным условием $y(0)=-1$ на отрезке $[0;0,5]$ в первых двух узлах сетки с шагом $h=0,1$

$$y' = \frac{1}{4}y^2 + x^2;$$

30. Составить систему конечно-разностных уравнений для краевой задачи $y'' - 2xy' - 2y = -4x; \quad y(0) - y'(0) = 0; \quad y(1) = 1 + e$ при $h=0,1$.

31. Составить систему конечно-разностных уравнений для краевой задачи $y'' + xy + y = x + 1; \quad y(0,5) + 2y'(0,5) = 1; \quad y'(0,8) = 1,2$ при $h=0,1$.

Типовой расчет №2

1. Исходя из начального приближения $x = x_0, y = y_0$ найти решение системы

$$\begin{cases} 4x^2 + y^2 + 2xy - y - 2 = 0, & x_0 = 0,4, \\ 2x^2 + 3xy + y^2 - 3 = 0, & y_0 = 0,9; \end{cases}$$

с точностью $\varepsilon = 0,01$.

2. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом простых итераций с точностью до 0,001, предварительно оценив число необходимых для этого шагов.

$$\begin{cases} x_1 = 0,23x_1 - 0,04x_2 + 0,21x_3 - 0,18x_4 + 1,24; \\ x_2 = 0,45x_1 - 0,23x_2 + 0,06x_3 - 0,88; \\ x_3 = 0,26x_1 + 0,34x_2 - 0,11x_3 + 0,62; \\ x_4 = 0,05x_1 - 0,26x_2 + 0,34x_3 - 0,12x_4 - 1,17. \end{cases}$$

3. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом Зейделя с точностью до 0,001, предварительно приведя ее к виду, удобному для итераций.

$$\begin{cases} 2,7x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1; \\ 3,5x_1 - 1,7x_2 + 2,8x_3 = 1,7; \\ 4,1x_1 + 5,8x_2 - 1,7x_3 = 0,8. \end{cases}$$

Типовой расчет №3

1.

Решить задачу Коши на промежутке $[0; 1]$ с шагом $h = 0,2$:

1. Усовершенствованным методом Эйлера.
2. Методом Рунге-Кутты.
3. Методом Адамса.

$$y' = x^2 + 0,5 \ln y, \quad y(0) = 0,8$$

ПРИЛОЖЕНИЕ №4.

Контрольная работа №1

1. Дана функция $f(a,b,c) = \frac{ab^3}{c}$ и значения переменных со всеми верными в широком смысле цифрами: $a = 0.643$, $b = 2.17$, $c = 5.843$. Оценить погрешность результата используя оценки погрешностей для арифметических действий. Записать ответ в двух формах записи: с явным указанием погрешностей и с учетом верных цифр.
2. Определить, какое равенство точнее $\sqrt{22} = 4.69$, $\frac{18}{7} = 2.57$
3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по приведенным данным и вычислить значение при $x=1$

i	0	1	2	3
x	0	1	2	3
y	-2	-5	0	-4

2. Найти корень уравнения $x^3 - x^2 + x + 3 = 0$ методом Ньютона на отрезке $[0; 2]$ с точностью 0,01.

Контрольная работа №2

1. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений по схеме Халецкого.

$$\begin{cases} -x + 3y + 3z = -1, \\ 2x + y + z = -5, \\ 2x + 3y - z = -15. \end{cases}$$

2. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений методом простых итераций с точностью до 0,01.

$$\begin{cases} 2.5x_1 - 0.3x_2 + 0.2x_3 = 1.1 \\ 0.3x_1 + 3.2x_2 - 0.1x_3 = -0.4 \\ 0.1x_1 + 0.2x_2 - 3.2x_3 = 2.1 \end{cases}$$

3. Выполнить 3 итерации по методу Зейделя, предварительно приведя систему к виду, удобному для итераций.

$$\begin{cases} 1.7x_1 - 0.2x_2 + 0.3x_3 = 0.7 \\ 0.6x_1 + 0.1x_2 - 0.4x_3 = 1.1 \\ 0.3x_1 + 0.7x_2 - 0.2x_3 = 5.1 \end{cases}$$

Контрольная работа №3

1. Составить таблицу значений решения уравнения методом Эйлера с начальным условием $y(0)=0,8$ на отрезке $[0;1]$ с шагом $h=0,2$

$$y' = 0.1x^2 + 2xy;$$

2. Методом Рунге-Кутты 2 порядка найти решение уравнения с начальным условием $y(0)=-1$ на отрезке $[0;1]$ с шагом $h=0,2$

$$y' = y^2 + x^2;$$

Приложение №5.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Кыргызко-Российский-Славянский-Университет
Кафедра-Высшей-Математики

Курс-3-Семестр-5

Дисциплина-**Вычислительная-математика**

Специальность-ЕФП

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

¶

1. Приближенные числа и оценка их погрешностей.¶
2. Метод простой итерации решения СЛАУ.¶
3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по приведенным данным¶

i	0	1	2	$c \leftarrow$
x	-1	0	2	c
y	1	-1	1	c

4. Методом Рунге-Кутты найти решение уравнения с начальным условием¶

$$y' = \frac{1}{4}y^2 + x^2, \quad y(0) = -1 \quad \begin{matrix} \uparrow \\ \uparrow \end{matrix}$$

на отрезке $[0; 0,5]$ с шагом $h=0,1$.¶

5. Отделить корни уравнения $x - \sin x = 0,25$ аналитически и уточнить один из них методом хорд с точностью до $0,001$.¶

¶

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценка промежуточной аттестации:

- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Критерии оценивания вопросов для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

баллы	Критерии
8-10	глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, усвоил методы математического анализа проведения исследований и анализа их результатов
5-7	понимает содержание основных методов математического анализа, грамотно излагает их суть, допуская незначительные неточности в формулировках определений и теорем
1-3	допускает неточности в формулировках определений, теорем; недостаточно владеет теоретическим материалом
0	не знает основных понятий и методов математического анализа

Критерии оценивания заданий для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

баллы	Критерии
20-16	владеет математическими методами, разносторонними навыками и приемами решения практических задач, уверенно применяет теоретические положения на практике (в билете решено 85-100 % практических заданий)
15-11	умеет применять математические методы, но допускает недочеты и ошибки при решении практических задач, недостаточно уверенно применяет теоретические положения на практике (в билете решено 50-85 % практических заданий)
10-6	испытывает затруднения при решении практических заданий (в билете решено 30-50 % практических заданий)
5-0	не владеет математическим инструментарием, допускает грубые ошибки при решении практических задач (в билете решено менее 30 % практических заданий)

Шкала оценивания типовых расчетов

Критерии оценивания	баллы
Правильно выполнил менее 35% заданий, в остальных допущены грубые ошибки. Не может ответить на поставленные вопросы.	0-0,35*max балл
Правильно выполнил от 35 до 59 % заданий, в остальных допущены грубые ошибки. Отвечает только на элементарные вопросы.	0,36*max балл -0,59*max балл
Правильно выполнил от 60 до 84% заданий. В некоторых заданиях допущены арифметические ошибки. Ответы на вопросы полные или частично полные	0,59*max балл -0,84*max балл
Правильно выполнил не менее 85% заданий или при решении допущены незначительные ошибки. Ответы на вопросы полные с приведением пояснений.	0,85*max балл-max балл

**Шкала оценивания контрольных работ и контрольно-обучающих программ
тестирования**

Критерии оценивания	баллы	
Правильно выполнил менее 35% заданий, в остальных допущены грубые ошибки.	0-0,35*max балл	
Правильно выполнил от 35 до 59 % заданий, в остальных допущены грубые ошибки.	0,36*max балл -0,59*max балл	
Правильно выполнил от 60 до 84% заданий. В некоторых заданиях допущены арифметические ошибки.	0,59*max балл -0,84*max балл	
Правильно выполнил не менее 85% заданий или при решении допущены незначительные ошибки.	0,85*max балл-max балл	

**Здесь max балл – максимальные баллы, предусмотренные по данному виду работ
(см. технологическую карту дисциплины)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система балльной аттестации при изучении курса осуществляется по накопительной системе баллов и предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашних заданий, типовых расчетов).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде или с помощью компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой.

Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемой программой.

При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно

сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях.

За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте.

Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятии студент получает домашнее задание - 5-10 примеров, в зависимости от сложности, по пройденным темам. Для выполнения домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. Выполнение домашних заданий поощряется баллами, указанными в технологической карте.

ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Для формирования навыков и умений, предусмотренных компетенциями, а также для активизации самостоятельной работы студентам нужно выполнить типовые расчеты. Задания для типовых расчетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 3. Номер варианта типового расчета выбирается согласно номера студента в списке группового журнала. Типовые расчеты выполняются в отдельной тетради с последующей обязательной защитой. Если студент за типовой расчет набирает баллы ниже минимального, установленного

в технологической карте, то преподаватель возвращает типовой расчет на доработку. После доработки студент может получить только минимально возможное количество баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Перед выполнением типового расчета студентам нужно внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия; проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. В случае затруднения выполнения заданий типового расчета следует обратиться с вопросами к преподавателю на еженедельных консультациях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль по дисциплине проводится в виде контрольной работы. Образцы приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 4.

До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние задания, защитить типовой расчет.

Контрольные работы и компьютерное тестирование проводятся в отведенное преподавателем время согласно технологической карте.

В случае, если студент отсутствовал на рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации.

Если студент за рубежный контроль набирает менее минимального количества баллов, указанных в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОПТ

Перед выполнением контрольной работы студенту необходимо повторить пройденный теоретический материал по данному разделу, выписать и выучить используемые в данном разделе формулы, проработать задания из домашней работы и типового расчета.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

На промежуточном контроле студент должен ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания. Оценка промежуточного контроля: - 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ - 20 баллов - Вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Образец билета в ПРИЛОЖЕНИИ № 5.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 6.

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по традиционной системе
85 – 100	Зачтено (отлично)
70 – 84	Зачтено (хорошо)
60 – 69	Зачтено (удовлетворительно)
0 – 59	Незачтено (неудовлетворительно)