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

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина.
Политехнический институт
Высшая школа цифровых технологий

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 01.03.02 - РФ, 510200 - КР ПРИКЛАДНАЯ

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Квалификация

Бакалавр

Бишкек 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности). « Прикладная математика и инфор матика» по дисциплине

«**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

Наименование

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

Цифровые технологии

наименование высшей школы

Протокол №1 от «02» 09.2026г.

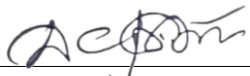
Директор высшей школы Цифровых технологий



Хмелева Ирина Владимировна

наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Руководитель образовательной программы

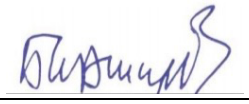
Доулбекова Салтанат Байызбековна Доцент 

ФИО *должность* *подпись*

Исполнители:

Профессор  Керимбеков Акылбек

должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент  Аширбаев Бейшембек Ыбышевич

должность *подпись* *расшифровка подписи*

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	**Знать:** -математические понятия, аксиомы, методы доказательств теорем; -основные свойства математических и физических объектов; -основные аналитические и численные методы решения математических задач; –основные законы естественных наук;	Блок А – задания репродуктивного уровня –Устный опрос
	Уметь: -ориентироваться в постановках фундаментальных,прикладных математических задач и задач естественных наук прикладного характера и оценивать их корректность; составить математическую модель прикладных задач естественных наук; применять основные математические и численные методы при решении прикладных задач; строго доказывать теоремы, леммы и выводов ; опровергать утверждение противоречащее основным известным математическим понятиям, законам и выводам; проводить фундаментальные исследования в области математики и естественных наук; анализировать математические методы и разработать новые конструктивные методы исследования фундаментальных и прикладных задач;	Блок В – задания реконструктивного уровня − Решение практических заданий
	Владеть: - культурой постановки, решения и анализа математических задач и прикладных задач естественных наук;	Блок С – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня

	- предметным языком математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов; -навыками самостоятельной работы и освоение новых дисциплин;	-курсовые работы
ОПК-3.Способен применять и модифицировать математически модели для решения задач в области профессиональной деятельности	**Знать:** -основные методы и законы математики и естественных наук; -известные математические модели, используемые в приложениях; -способы составления математических моделей для прикладных задач математики и естественных наук; -способы применения математических моделей при фундаментальных исследованиях и решении прикладных задач; -способы преобразования задач с целью их модификации.	Блок А – задания репродуктивного уровня −Устный опрос
	Уметь: -составить математические модели прикладных задач математики и естественных наук; -модифицировать математические модели прикладных задач и задач естественных наук	Блок В – задания реконструктивного уровня − Решение практических заданий
	Владеть: -навыками составления математическими моделям прикладных задач математики и естественных наук и их применениями на практике; -навыками модификации прикладных задач математики и задач естественных наук и их применениями на практике.	Блок С – задания практикоориентированного и/или исследовательского уровня -курсовые работы

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины

Технологическая карта дисциплины
«Дифференциальные уравнения»

Курс/семестр: 2/3
Количество кредитов(ЗЕ): 3
Отчетность: Зачет

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Линейные уравнения первого порядка	Текущий контроль	Активность и посещаемость, СРС	3	5	6
	Рубежный контроль	Контрольная работа по разделу	10	18	
Модуль 2					
Линейные уравнения второго порядка. Линейные уравнения высших порядков	Текущий контроль	Активность и посещаемость, СРС	3	5	12
	Рубежный контроль	Контрольная работа по разделу	10	18	
Модуль 3					
Линейные системы дифференциальных уравнений	Текущий контроль	Активность и посещаемость, СРС	4	6	17
	Рубежный контроль	Контрольная работа по разделу	10	18	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Технологическая карта дисциплины

«Дифференциальные уравнения»

Курс/семестр: 2/4

Количество кредитов(3Е): 4

Отчетность: Экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Нелинейные дифференциальные уравнения первого порядка	Текущий контроль	Посещаемость и активность	2	3	30
	Рубежный контроль	Собеседование	4	8	
Модуль 2					
Дифференциальные уравнения неразрешенные относительно производной.	Текущий контроль	Посещаемость и активность	2	3	32
	Рубежный контроль	Собеседование	4	8	
Модуль 3					
Нелинейные дифференциальные уравнения второго порядка	Текущий контроль	Посещаемость и активность	3	4	34
	Рубежный контроль	Собеседование	4	8	
Модуль 4					
Нелинейные системы дифференциальных уравнений	Текущий контроль	Посещаемость и активность	3	4	36
	Рубежный контроль	Собеседование	4	8	
Модуль 5					
Теория устойчивости	Текущий контроль	Посещаемость и активность	3	4	40
	Рубежный контроль	Собеседование	4	8	
Модуль 6					
Качественная теория дифференциальных уравнений	Текущий контроль	Посещаемость и активность	3	4	48
	Рубежный контроль	Собеседование	4	8	
ВСЕГО за семестр			40	70	

Промежуточный контроль (Экзамен)	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине	60	100	

Технологическая карта дисциплины
«Дифференциальные уравнения»

Курс/семестр: 2/4
Количество кредитов(ЗЕ): 1
Отчетность: Зачет с оценкой

Контроль	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1				
Текущий контроль	устный опрос в форме собеседованя	20	30	44
Рубежный контроль	Презентация результатов исследований	20	40	
ВСЕГО за семестр		40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)		20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине		60	100	

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины - совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Блок А

Вопросы для опроса:

Раздел 1. **Линейные уравнения первого порядка**

1. Линейные уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами
2. Линейное однородное уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера
3. Линейное неоднородное уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами.
4. Линейные уравнения первого порядка с переменными коэффициентами
5. Линейное однородное уравнения первого порядка с переменными коэффициентами. Метод Эйлера
6. Линейное неоднородное уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных (Метод Лагранжа)
7. Уравнения, приводящиеся к линейным дифференциальным уравнениям. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати
8. Задача Коши и решение

Раздел 2. **Линейные уравнения второго порядка**

Теоретические вопросы:

1. Линейные уравнения второго порядка
2. Фундаментальная система решений. Общее решение
3. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
4. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
5. Линейные однородные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами
6. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа
7. Задача Коши и решение
8. Краевые задачи. Функция Грина

Раздел 3. **Линейные однородные уравнения высших порядков**

Теоретические вопросы:

1. Линейные уравнения высших порядков
2. Фундаментальная система решений. Общее решение
3. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами
4. Линейные однородные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами
5. Линейные неоднородные уравнения высших порядков. Метод Лагранжа
6. Задача Коши и решение
7. Краевые задачи для уравнений высших порядков. Функция Грина

Раздел 4. **Линейные системы дифференциальных уравнений**
Теоретические вопросы:

1. Линейные системы дифференциальных уравнений. Свойства
2. Фундаментальная система решений. Общее решение
3. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера
4. Линейные системы. Метод исключения
5. Линейные неоднородные системы. Метод Лагранжа
6. Формула Коши
7. Задача Коши и решение

Раздел 5. **Нелинейные дифференциальные уравнения первого порядка**
Теоретические вопросы:

1. Нелинейные дифференциальные уравнения первого порядка
2. Уравнение с разделяющимися переменными. Метод разделения переменных
3. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель
4. Метод последовательных приближений

Раздел 6. **Дифференциальные уравнения первого порядка неразрешенные относительно производной. Нелинейные уравнения высших порядков**
Теоретические вопросы:

1. Дифференциальные уравнения первого порядка неразрешенные относительно производной. Простейшие уравнения
2. Методы решения дифференциальных уравнений как алгебраическое уравнение относительно производной
3. Метод введения параметра
4. Уравнение Лагранжа и Клеро
5. Нелинейные уравнения высших порядков специального вида и методы их интегрирования. Метод введения параметра
6. Методы понижения порядка дифференциальных уравнений высших порядков

Раздел 7. **Нормальная система дифференциальных уравнений**
Теоретические вопросы:

1. Нормальная система дифференциальных уравнений
2. Методы интегрирования нормальных систем
3. Теорема существования для уравнения $y'=f(x,y)$. Геометрическая интерпретация
4. Непрерывная зависимость решения от параметров

Раздел 8. **Фазовые траектории линейных систем**
Теоретические вопросы:

1. Фазовые траектории линейных систем второго порядка с постоянными коэффициентами
2. Особые точки и их классификация
3. Теорема существования решения уравнения неразрешенного относительно производной
4. Устойчивость решения по Ляпунову
5. Метод первого приближения

Блок В
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Раздел 1. **Линейные уравнения первого порядка**

Пример практического индивидуального задания

1. Найти общее решение следующего однородного дифференциального уравнения:

1.1. $y' - 3y = 0$

1.2. $3y'^2 - 23y'y + 14y^2 = 0$

2. Найти общее решение следующего неоднородного дифференциального уравнения:

2.1. $y' + 3y = x^2 + x + 1$

2.2. $y' + y = e^x(\sin x + x\cos x)$

3. Решить следующего дифференциального уравнения:

3.1. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x}e^{-x^2};$

3.2. $y' + y\cos x = \sin 2x;$

3.3. $(2x - y^2)y' = 2y,\ \ y(\pi/2) = 1.$

4. Решить уравнения Бернулли и Риккати

4.1. $y' + 2xy = 2xy^2;$

4.2. $y' + 2xy = 2x^3y^3;$

4.3. $y' = y^2 - x^2 + 1;$

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

Раздел 2. **Линейные уравнения второго порядка**

Пример практического индивидуального задания

1. Найти фундаментальную систему и общее решение следующего дифференциального уравнения:

1.1. $y'' + 5y' + 6y = e^{2x}x^2 + e^{-3x}(x+1)$

1.2. $y'' - 2y' + 17y = e^x\sin 2x + e^{-x}\cos x$

2. Найти общее решение следующего дифференциального уравнения:

2.1. $x^2x^2y'' + xy' - y = 0,$

2.2. $x^2y'' + xy' - \frac{1}{4}y = 0$

3. Решить следующего дифференциального уравнения с методом заменой независимых переменных:

3.1. $x^4y'' + 2x^3y' + n^2y = 0,$

3.2. $2xy'' + y' - 2y = 0$

4. Решить следующего дифференциального уравнения с методом заменой независимых переменных

4.1. $x^2y'' + xy' + \left(x^2 - \frac{1}{4}\right)y = 0,$

4.2. $xy' + 2y' - xy = e^x$,

4.3. $y' + \frac{2}{x} y' - a^2 y = 2$

5. Найти частное решение в виде многочлен следующего дифференциального уравнения

5.1. $\left(x^3 - 3x\right) y' + \left(6 - x^2\right) y' + \left(3x - 6\right) y = 0$

5.2. $\left(2x + 1\right) y' + 4xy' - 4y = 0$

6. Построить функции Грина для краевых задач:

6.1. $y'' = 0,\ y(0) = 0,\ y(1) = 0$

6.2. $y'' + y = 0$ а) $y(0) = 0,\ y(\pi) = 0$

б) $y'(0) = 0,\ y(\pi) = 0$

в) $y(0) = 0,\ y'(1) = 0$

г) $y'(0) = 0,\ y(1) = 1$

Раздел 3. **Линейные однородные уравнения высших порядков**

Пример практического индивидуального задания

1. Определить линейные зависимые интервалы следующей функции:

1.1. $1, 2, x, x^2$

1.2. $\sin x, \cos x, \cos 2x$

2. Решить следующего однородного дифференциального уравнения и задачи Коши:

2.1. $y^{(4)} - 5y'' + 4y = 0$

2.2. $y' - y' = 0,\ y(0) = 3, y'(0) = -1, y'(0) = 1$

3. Решить следующего неоднородного дифференциального уравнения и задачи Коши:

3.1. $y' - 4y' + 3y' = x^2 + xe^{2x}$

3.2. $y^{(4)} + y' = 2\cos x,\ y(0) = -2, y'(0) = 1, y'(0) = 0, y'(0) = 0$

4. Решить следующего дифференциального уравнения с переменными коэффициентами

4.1. $y' - 2y' = x$

4.2. $y' - 3y' - 2y = 9e^{2x}$

5. Построить функции Грина для краевых задач:

5.1. $y^{(IY)} = 0,\ y(0) = 0, y'(0) = 0, y'(1) = 0, y'(1) = 0$

5.2. $y' = 0,\ y(0) = 0, y'(1) = 0, y'(0) - y(1) = 0$

Раздел 4. **Линейные системы дифференциальных уравнений**

Пример практического индивидуального задания

1. Решить однородную систему дифференциальных уравнений и задачу Коши:

1.1. $\begin{cases} x = 2x + y \\ \dot{y} = 3x + 4y \end{cases}$

1.2. $\begin{cases} \dot{x} = 2x - y + 2z \\ \dot{y} = x + 2z \\ \dot{z} = -2x + y - z \end{cases} \quad x(0) = 2,\ y(0) = 0,\ z(0) = 0$

2. Найти фазовые траектории системы дифференциальных уравнений:

2.1. $\begin{cases} \dot{x} = x - y \\ \dot{y} = 2(y - x) \end{cases}$

2.2. $\begin{cases} \dot{x} = x - 2y \\ \dot{y} = 3x + 4y \end{cases}$

3. Решить неоднородную систему дифференциальных уравнений:

3.1. $\begin{cases} \dot{x} = 3x + 2y + 4e^{5t}, \\ \dot{y} = x + 2y. \end{cases}$

3.2. $\begin{cases} \dot{x} = 2x - 3y, \\ \dot{y} = x - 2y + 2\sin t. \end{cases}$

4. Решить систему дифференциальных уравнений методом Лагранжа

4.1. $\begin{cases} \dot{x} = -4x - 2y + \dfrac{2}{e^t - 1}, \\ \dot{y} = 6x + 3y - \dfrac{3}{e^t - 1}. \end{cases}$

4.2. $\begin{cases} \dot{x} = 3x - 2y, \\ \dot{y} = 2x - y + 15e^t\sqrt{t}. \end{cases}$

Раздел 5. **Нелинейные дифференциальные уравнения первого порядка**

Пример практического индивидуального задания

1. Решить следующее равнение с разделяющимися переменными:

1.1. $2x^2yy' + y^2 = 2.$

1.2. $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0;\ y(0) = 1.$

2. Решить нелинейного однородного дифференциального уравнения:

2.1. $(x - y)dx + (x + y)dy = 0$

2.2. $(x^2 + y^2)y' = 2xy$

3. Решить уравнения в полных дифференциалах:

3.1. $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6x^2y + 4y^3)dy = 0$

3.2. $\left(\dfrac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y}\right)dx + \left(\dfrac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \dfrac{1}{y} - \dfrac{x}{y^2}\right)dy = 0$

5. Решить задачу Коши методом последовательных приближений

4.1. $y' = x^2 - y^2,\quad y|_{x=-1} = 0.$

4.2. $y' = 2y - 2x^2 - 3,\quad y|_{x=0} = 2.$

Раздел 6. **Дифференциальные уравнения первого порядка неразрешенные относительно производной. Нелинейные уравнения высших порядков**

Пример практического индивидуального задания

1. Решить следующее уравнение как алгебраическое уравнение относительно производной:

1.1. $y'^2 + xy = y^2 + xy'.$

1.2. $y'^4 = 2yy' + y^2.$

2. Решить уравнения Лагранжа и Клеро:

2.1. $2xy' - y = y' \ln yy'.$

2.2. $y = xy' - (2 + y').$

2.3. $y = xy'^2 - 2y'^3.$

3. Определить метода решения следующего нелинейного дифференциального уравнения и решить:

3.1. $y'^2 = (3y - 2y')\, y'$

3.2. $y'' + \frac{y'}{x} + \frac{y}{x^2} = \frac{y'^2}{y}$

3.3. $y'y'^2 = y'^3$

3.4. $y'' + \frac{y'}{x} + \frac{y}{x^2} = \frac{y'^2}{y}$

Раздел 7. **Нормальная система дифференциальных уравнений**

Пример практического индивидуального задания

1. Найти независимый интеграл, общий интеграл и общее решение следующей нелинейной системы дифференциальных уравнений:

1.1. $y' = \frac{x}{z},\ z' = -\frac{x}{y}.$

1.2. $\frac{dx}{y+z} = \frac{dy}{x+z} = \frac{dz}{x+y}.$

Раздел 8. **Фазовые траектории линейных систем**

Пример практического индивидуального задания

1. Начертить интегральные кривые с методом изоклина:

1.1. $y' = y + x$

1.2. $y' = y - x^2$

2. Найти фазовые траектории:

2.1. $\begin{cases} x' = x + e^y - \cos y \\ y' = 3x - y - \sin y \end{cases}$

2.2. $\begin{cases} x' = x + e^y - \cos y \\ y' = 3x - y - \sin y \end{cases}$

3. Найти особую точку:

3.1. $\frac{dy}{dx} = \frac{-3x + 5y}{-4x + 6y}$

3.2. $\frac{dy}{dx} = \frac{x - y}{x - 4y}$

4. Исследовать на устойчивость

4.1. $\begin{cases} x' = 2xy - x + y \\ y' = 5x^4 + y^3 + 2x - 3y \end{cases}$

4.2. $\begin{cases} x' = 2xy - x + y \\ y' = 5x^4 + y^3 + 2x - 3y \end{cases}$

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1. **Линейные уравнения первого порядка**

Теоретические вопросы:

9. Линейное однородное уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера
10. Линейное неоднородное уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами.
11. Линейные уравнения первого порядка с переменными коэффициентами

Пример практического индивидуального задания

5. Найти общее решение следующего однородного дифференциального уравнения:
   $y' - 3y = 0$

Решение.

1. Решение дифференциального уравнения $y' - 3y = 0$ ищем в виде $y = e^{\lambda x}$;
2. Относительно неизвестного числа λ выписываем характеристическое уравнение $\Delta(\lambda) = \lambda - 3 = 0$ и находим корни в виде $\lambda = 3$;
3. Корень характеристического уравнения $\lambda = 3$ подставляя в равенство $y = e^{\lambda x}$, получим частное решение в виде $y = e^{3x}$;
4. Общее решение дифференциального уравнения находим по равенству $\overline{y}(x) = Ce^{3x}$, где C -постоянное число.

2. Найти общее решение следующего неоднородного дифференциального уравнения:
   $y' - 5y = e^{5x}(x^2 - 3x + 7)$

Решение.

А) *Находим общее решение однородного уравнения*:

1. Решение дифференциального уравнения $y' - 5y = 0$ ищем в виде $y = e^{\lambda x}$;
2. Относительно неизвестного числа λ выписываем характеристическое уравнение $\Delta(\lambda) = \lambda - 5 = 0$ и находим корни в виде $\lambda = 5$;
3. Корень характеристического уравнения $\lambda = 5$ подставляя в равенство $y = e^{\lambda x}$, получим частное решение в виде $y = e^{5x}$;
4. Общее решение дифференциального уравнения находим по равенству $\overline{y}(x) = Ce^{5x}$, где C -постоянное число.

Б) *Находим частное решение неоднородного уравнения*:

1. Правая часть уравнения имеет вид $f(x)=e^{5x}(x^2-3x+7)$, отсюда находим $\alpha=5$, $m=2$;
2. $s=1$, так как $\alpha=5$ корень характеристического уравнения;
3. Учитывая вышеуказанные, частное решение неоднородного уравнения ищем в виде $\tilde{y}(x)=e^{5x}x(b_0x^2+b_1x+b_2)=e^{5x}(b_0x^3+b_1x^2+b_2x)$,

здесь b_0, b_1, b_2 - неизвестные числа;

4. Эту функцию и производную этой функции
$\tilde{y}'(x)=e^{5x}\left[5b_0x^3+(5b_1+3b_0)x^2+(b_2+2b_1)x+b_2\right]$

подставляя в исходную функцию получим следующее:

$e^{5x}\left[5b_0x^3+(5b_1+3b_0)x^2+(b_2+2b_1)x+b_2\right]-5e^{5x}\left(b_0x^3+b_1x^2+b_2x\right)=$

$=e^{5x}\left(x^2-3x+7\right)$,

$e^{5x}(3b_0x^2+2b_1x+b_2)=e^{5x}(x^2-3x+7)$

5. Сокращая это равенство на функцию e^{5x}, получим $(3b_0x^2+2b_1x+b_2)=(x^2-3x+7)$.

Приравнивая левую и правую часть равенства по одиноковым степеням x, относительно чисел b_0, b_1 и b_2 получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 3b_0=1 \\ 2b_1=-3 \\ b_2=7 \end{cases}$$

6. Решая систему, находим $b_0=\frac{1}{3}$, $b_1=-\frac{3}{2}$, $b_2=7$;
7. Найденные значения b_0, b_1 и b_2 подставляя в $\tilde{y}(x)=e^{5x}(b_0x^3+b_1x^2+b_2x)$, находим частное решение уравнения $\tilde{y}(x)=e^{5x}\left(\frac{1}{3}x^2-\frac{3}{2}x+7\right)$.
8. Общее решение находим по равенству $y(x)=\underline{y}(x)+\tilde{y}(x)=Ce^{5x}+e^{5x}\left(\frac{1}{3}x^2+\frac{3}{2}x+7\right)$

3. Решить следующего дифференциального уравнения: $y'+\left(1+\frac{1}{x}\right)y=e^{-x}\left(x^2-1\right)$

Решение.Общее решение находим по формуле $y(x)=e^{-\int p(x)dx}\left(C_1+\int e^{\int p(x)dx}f(x)dx\right)$

Согласно этой формуле определим функцию:

1) $p(x)=1+\frac{1}{x}$, $f(x)=e^{-x}(x^2-1)$;

2) вычислим интеграл

$$\int p(x)dx=\int\left(1+\frac{1}{x}\right)dx=x+\ln x;$$

3) Вычисляем интеграл

$$\int e^{\int p(x)dx}f(x)dx=\int e^{(x+\ln x)}e^{-x}(x^2-1)dx=\int e^x xe^{-x}(x^2-1)dx=$$

$$=\int\left(x^3-x\right)dx=\frac{x^4}{4}-\frac{x^2}{2};$$

4) Найденные значения подставляя в $y(x) = e^{-\int p(x)dx}\left(C_1 + \int e^{\int p(x)dx} f(x)dx\right)$, общее решение находим

$$y(x) = e^{-(x+\ln x)}\left(C_1 + \frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2}\right) = e^{-x}\frac{1}{x}\left(C_1 + \frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2}\right).$$

Блок С

ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

1) Математическое моделирование реальных процессов при помощи дифференциальных уравнений. Литература: 1. Гутер Р.С, Янпольский А.Р. Дифференциальные уравнения. 2. Самойленко А.М. и др. Дифференциальные уравнения. 3. Понамарев К.К. Составление и решение дифференциальных уравнений.
2) Лемма Гронуолла и ее применение к доказательству единственности решения задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка.
Литература: 1. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. Стр.21-23. 2.Лизеркин П.И. Курс дифференциальных уравнений (дополнительные главы). Стр. 24-27
3) Задача о траектории семейства кривых на плоскости (изогональные траектории). Литература: 1. Федорюк М.В. Курс дифференциальных уравнений. Стр. 159-160. 2. Степанов В.В. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. 3. Самойленко А.М. и др. Дифференциальные уравнения. Стр.26-27
4) Однородные дифференциальные уравнения в полярной системе координат и квазиоднородные дифференциальные уравнения первого порядка. Литература: 1. Самойленко А.М. и др. Дифференциальные уравнения. Стр.50, 53-55
5) Приближенные построение интегральных кривых однородных дифференциальных уравнений. Литература: 1. Самойленко А.М. и др. Дифференциальные уравнения. Стр.56-59.
6) 6Линейные разностные уравнения и их применение. Литература: 1. Самарский А.А., Карамзин Ю.Н. Разностные уравнения. 2. Красе М.С. Математика для экономистов.
7) Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с использованием импульсной функции и методом Кадырадлиева- Урдалетовой. Литература: 1. Тихонов А.Н. и др. Дифференциальные ураывнения. Стр.84-85. 2. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения. Стр 170 и далее. 3. Кыдыралиев С.К., Урдалетова А.Б. Введение в линейные разностные и дифференциальные уравнения.
8) Геометрические приложения дифференциальных уравнений первого порядка. Литература: 1. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения. 2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям.
9) Интегрирующий множитель. Общая теория и нахождение интегрирующих множителей специального вида. Литература: 1. Степанов В.В. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. 2. Эльцгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. 3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям. 4. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. УП: b010302_24_1 пмии.plx стр. 14
10) Уравнение Рикатти. Общая теория и случаи интегрируемости в конечном виде. Литература: 1. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Стр 30 и далее. 2. Еругин Н.П. Книга для чтения по обыкновенным дифференциальным уравнениям.
11) Теорема Пеано существования решений задачи Коши. Литература: 1. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. 2. Тихонов А.Н. и др. Дифференциальные уравнения.
12) Системы линейных дифференциальных уравнений. Построение частного решения неоднородной системы дифференциальных уравнений (импульсная матрица). Литература: 1. Тихонов А.Н. и др. Дифференциальные уравнения. Стр. 68-69 1
13) Теорема Коши для дифференциальных уравнений п-го порядка (доказать методом Пикара). Литература: 1. Степанов В.В. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений.
14) Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений. Литература: 1. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения. Стр.223-224
15) Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Литература: 1. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения. Стр.224-231 2. Эльцгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и интегральное исчисление. 3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям.
16) Гипергеометрическое уравнение. Литература: 1. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения, стр. 232 и далее.
17) Периодические решения дифференциальных уравнений. Литература: 1. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. Стр.143-146 2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям.
18) Первая теорема Ляпунова об устойчивости. Литература: 1. Малкин Е.Г. Теория устойчивости движения

19) Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости. Литература: 1. Малкин Е.Г. Теория устойчивости движения.

20) Теорема Ляпунова о неустойчивости движения. Литература: 1. Малкин Е.Г. Теория устойчивости движения.

21) Приближенное решение дифференциальных уравнений методом Чаплыгина Литература: 1. ЭльсгольцЛ.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изд. 1950 или 1953 г.

22) Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с колебающимися решениями. Литература: 1. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. Стр. 250-253. 2. Филиппов А.Ф. Сборник задач.

23) Понятие о предельном цикле. Литература: 1. Эрроусмит Д., Плисе К. Обыкновенные дифференциальные уравнения (качественная теория и приложение.) стр. 109 111.

24) Краевая задача Штурма-Лиувилля. Свойства собственных значений и собственных функций. Литература: 1. Левитан Б.М. и Саргсян И.С. Операторы Штурма- Лиувилля и Дирака.
25) Принцип сжатых отображений и его применение. Литература: 1. Тихонов А.Н. и др. Дифференциальные уравнения.
26) Общая теорема о нулях функций заданных асимптотически и ее применение. Литература: 1. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения. Стр. 217-219.
27) Дифференциальные уравнения в поле комплексных чисел. Теорема Коши. Литература: 1. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения. §§ 41, 42

Блок D

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Определение дифференциального уравнения. Примеры.
2. Определение решения дифференциального уравнения. Примеры.
3. Определение общего решения дифференциального уравнения. Примеры.
4. Задача Коши определение. Примеры.
5. Линейное однородное уравнение 1-го порядка (метод разделения переменных). Примеры.
6. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения 1-го порядка (метод Лагранжа). Примеры.
7. Нелинейные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
8. Нелинейные однородные дифференциальные уравнения. Примеры.
9. Нелинейные уравнения в полных дифференциалах. Примеры.
10. Уравнение Бернулли, его решение. Примеры.
11. Метод Изоклина, решение уравнения $y'=f(x,y)$. Примеры.
12. Решение уравнения $y'=f(x,y)$ (метод последовательных приближений). Примеры.
13. Уравнение 1-го порядка не решенное относительно производной, Решения уравнения, являющееся многочленном относительно y'. Примеры.
14. Решение уравнения $x=f(y')$ методом введения параметра. Примеры.
15. Решение уравнения $y=f(y')$ методом введения параметра. Примеры.
16. Решение уравнения Лагранжа методом введения параметра. Примеры.
17. Решение уравнения Клеро. Примеры.
18. Решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Корни характеристического уравнения простые. Примеры.
19. Решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Корни характеристического уравнения кратные. Примеры.
20. Решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Корни характеристического уравнения комплексно значные. Примеры.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1. Решить линейное однородное уравнение 1-го порядка (метод разделения переменных). Примеры.
2. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение 1-го порядка (метод

Лагранжа). Примеры.
3. Решить нелинейное дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Примеры.
4. Решить нелинейное однородное дифференциальное уравнение. Примеры.
5. Решить нелинейное уравнение в полных дифференциалах. Примеры.
6. Решить уравнение Бернулли, его решение. Примеры.
7. Решить уравнение y’=f(x,y) (метод последовательных приближений). Примеры.
8. Решить уравнение 1-го порядка не решенное относительно производной. Решить уравнения, являющееся многочленном относительно y’. Примеры.
9. Решить уравнение x=f(y’) методом введения параметра. Примеры.
10. Решить уравнение y=f(y’) методом введения параметра. Примеры.
11. Решить уравнение Лагранжа методом введения параметра. Примеры.
12. Решить уравнение Клеро. Примеры.
13. Решить линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Корни характеристического уравнения простые. Примеры.
14. Решить линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Корни характеристического уравнения кратные. Примеры.
15. Решить линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами методом Эйлера. Корни характеристического уравнения комплексно значные. Примеры.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
КАЧЕСТВО КУРСОВОЙ РАБОТЫ		
1	Грамотность изложения теории и качество оформление работы	10 - 30
2	Рассмотрения примера, приведения численных расчетов и графиков примера, использование рекомендованной и справочной литературы	20 - 50
3	Составление программы численных расчетов примера	0 - 20
Общая оценка за выполнение (текущий и рубежный контроль)		**Сумма %**
КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1	Соответствие содержания доклада содержанию работы	40 – 60
2	Качество изложения материала	10 – 40
Оценка за доклад (промежуточный контроль)		**Сумма %**
ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
1	Вопрос 1	0 – 50
2	Вопрос 2	0 – 50
Оценка за ответы на вопросы (промежуточный контроль)		**Сумма %**
Общая оценка за промежуточный контроль		**Среднее арифм. %**

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (рубежный контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
Теоретическая часть		0-100
1	Вопрос 1	0-30
2	Вопрос 2	0-30
3	Вопрос 3	0-30
4	Дополнительный вопрос	0-10
Практическая часть		
1	Задача 1	0-100
2	Задача 2	0-100
3	Задача 3	0-100
Всего баллов		**Среднее арифм. %**

Примечание: Шкала оценивания решения задачи.
Пример.

6. Решить следующего дифференциального уравнения: $y' + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x} e^{-x^2}$;

7. Найти общее решение следующего неоднородного дифференциального уравнения: $y' + 3y = x^2 + x + 1;$
8. Решить уравнения Бернулли: $y' + 2xy = 2xy^2$.

Содержание верного решения задачи и указания к оцениванию
Элементы ответа: (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла).

1) Записано решение 1-задачи и указан алгоритм решения
2) Записано общее решение 2-задачи и указан алгоритм решения
3) Записано решение уравнение Риккати и указан алгоритм решения
4) Линейное однородное уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера

Указания к оцениванию / %

- Решение правильное и полное, включающее все приведенные выше /85-100 %
- Решение включает 1-й, 2-й и 3-й из приведенных выше элементов / 70-84 %
- Решение неполное, включает 1-й и 2-й или 1-й и 3-й из приведенных выше элементов / 60-69 %
- Все элементы записаны неверно или записан правильно только один элемент (1-й, 2-й или 3-й) / 0-60 %

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАЧ (текущий контроль)

- 85-100 % - Решение всех задач правильное и полное.
- 70-84 % - Решение включает 1-й, 2-й и 3-й из приведенных задач.
- 60-69 % - Решение неполное, включает 1-й и 2-й,1-й и 3-й или 2-й и 3-й из приведенных задач.
- 31-60 % - Все элементы записаны неверно или записан правильно только один элемент (1-й, 2-й или 3-й).
- 0-30 % - Не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (текущий контроль)

- 85-100 % - Решение всех задач правильное и полное, есть графический чертеж.
- 70-84 % - Решение всех задач правильное и полное, отсутствует графический чертеж.
- 60-69 % - Решение неполное, включает 1-й или 2-й из приведенных задач.
- 31-60 % - Все элементы записаны неверно или записан правильно только один элемент (1-й или 2-й), отсутствует графический чертеж.
- 0-30 % - Не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА (промежуточный контроль – «ЗНАТЬ»)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

(16-20 баллов) выставляется, если студент ответил на все теоретические вопросы в билете и при этом:

1. Присутствует : 1)правильность, полнота и глубина ответа (верное и глубокое изложение фактов, понятий, иллюстрация ответа конкретными примерами; отсутствие необходимости в уточняющих вопросах); 2) логическая последовательность изложения материала в процессе ответа.
2. Или студент не выполнил одного из перечисленных требований, но ответил правильно на один дополнительный вопрос в пределах программы.
3. Или не выполнил два из перечисленных требований, но правильно ответил на два дополнительных вопроса в пределах программы.

(10-15 баллов) выставляется, если студент ответил на все теоретические вопросы в билете, но при этом либо отсутствует правильность, полнота и глубина ответа (верное и глубокое изложение фактов, понятий, иллюстрация ответа конкретными примерами; отсутствие необходимости в уточняющих вопросах);
либо нет логической последовательности изложения материала в процессе ответа; в некоторых заданиях допущены арифметические ошибки и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы.

(5-10 баллов) выставляется, если студент ответил на 2 теоретических вопросов в билете, а в остальных допущены грубые ошибки и неправильно ответил на два дополнительных вопроса в пределах программы.

(1-4 баллов) выставляется, если студент ответил менее 2 теоретических вопросов, а в остальных допущены грубые ошибки и не может ответить ни на один дополнительный вопрос в пределах программы

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (промежуточный контроль – «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

(8-10 баллов) выставляется, если студент выполнил все задания в билете и при этом:

1. Присутствует: 1) решил все предложенные ему задачи;
2) указано решение задачи.
2. Или студент не выполнил одного из перечисленных требований, но ответил правильно на один дополнительный вопрос по решению задач.
3. Или не выполнил два из перечисленных требований, но правильно ответил на два дополнительных вопроса по решению задач.

(4-7 баллов) выставляется, если студент выполнил 3-4 заданий в билете, в некоторых заданиях допущены арифметические ошибки.

(1-3 баллов) выставляется, если студент выполнил 1-2 задания в билете, а в остальных допущены грубые ошибки.

(0 баллов) выставляется, если студент не выполнил не одного задания в билете, даже не было попытки решить задачи.

Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.Математические методы решения прикладных задач

ПРАВИЛА КОНСПЕКТИРОВАНИЯ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.

В ходе лекционных занятий обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Высокую скорость конспектирования могут обеспечить сокращения (общепринятые, аббревиатуры, стрелочки, указывающие на логические связи, опорные слова, ключевые слова, схемы и т.д.). Составление конспекта призвано облегчить запоминание текста. Обучающимся рекомендуется после его составления прочесть зафиксированные тезисы несколько раз для полного их усвоения. Допускается подчеркивание тезисов, содержащих основные мысли, выделение их цветным маркером.

Указания по конспектированию лекций:

-не нужно стараться записать весь материал, озвученный преподавателем. Как правило, лектором делаются акценты на ключевых моментах лекции для начала конспектирования;

-конспектирование необходимо начинать после оглашением главной мысли лектором, перед началом ее комментирования;

-выделение главных мыслей в конспекте другим цветом целесообразно производить вне лекции с целью сокращения времени на конспектирование на самой лекции;

-применение сокращений приветствуется; -нужно избегать длинных и сложных рассуждений;

-дословное конспектирование отнимает много времени, поэтому необходимо опускать фразы, имеющие второстепенное значение;

-если в лекции встречаются неизвестные термины, лучше всего отметить на полях их существование, оставить место для их пояснения и в конце лекции задать уточняющий вопрос лектору.

Конспектирование и рецензирование, таким образом, это процесс выделения основных мыслей текста, его осмысления и оценки содержащейся в нем информации. Данный вид учебной работы является видом индивидуальной самостоятельной работы студента.

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Для решения, предложенного на занятии преподавателем задания магистрант должен изучить темы пройденных лекций, а также самостоятельно проработать их и дополнить конспект лекций по данной тематике. При решении практического задания необходимо выполнить расчёты, сделать обоснованный, а также разработать рекомендации по повышению эффективности данного проекта в случае получения неудовлетворительного показателя. Задание выдается преподавателем на занятии.

СОСТАВЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Презентация (от лат. praesento – «представление») – это способ наглядного представления информации с использованием аудиовизуальных средств, на основе сочетания

компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Представление и публичная защита презентации оценивается по следующим критериям: − соответствие самой презентации выбранной теме или проблематике; – в рамках дисциплины «Математические методы решения прикладных задач электроэнергетики и электротехники» это – разработанный план; − полнота раскрытия задания на презентацию; − структурированность слайдов и логичность изложения; − грамотность и наглядность оформления слайдов; − соответствие выступления (защиты презентации) принятым правилам. Чтобы подготовить хорошую презентацию необходимо:

1. Определить цели презентации.
2. Определить целевую аудиторию: как правило, это сами студенты, преподаватели, а также приглашенные на занятие («круглый стол», предметную конференцию и т.п.) эксперты – представители ведущих предприятий и организаций Кыргызстана.
3. Построить высококлассную презентацию в Power Point, в которой самым гармоничным образом сочетаются требования как к формированию содержания публичного выступления, так и к построению его формы, и, наконец, к его устной публичной подаче – риторике.

При составлении презентации необходимо избегать больших объемов текста на слайдах, яркого или черного фона. Основная цель презентации – кратко и емко отразить разработанное вами предложение. Поэтому каждому из разделов плана отведите строго ограниченное количество слайдов, не загружая их лишним текстом или нечитаемыми таблицами и рисунками.

КУРСОВАЯ РАБОТА

Курсовая работа нацелена на приобретение и закрепление студентами практических навыков в умении ориентироваться в решении конкретных задач дифференциального уравнения

Тематика курсовых работ предлагается студентам на выбор и ФОС.

Продолжительность выполнения – 6 недель;

Дата выдачи – 4 семестр;

Срок окончания – 4 семестр;

Периодичность консультаций – 2 раза в неделю;

Место консультаций – аудитория № 108, корпус № 4

Объем курсовой работы;

А) пояснительная записка – 15-20 стр.

Б) приложения - 1 - 3 шт.

Методические указания по написанию курсового проекта в "Методических указаниях к курсовой работе по курсу "Дифференциальные уравнения" (литература/методические разработки)

Структура курсовой работы должна включать:

- титульный лист;
- оглавление ;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

- Во введении указываются актуальность и значимость темы, степень ее разработанности в литературе, в т.ч. определяются существующие в науке и практике подходы к проблеме,

формулируются цель и задачи работы, характеризуются использованные автором практические материалы и структура работы.
- Основная часть работы может содержать несколько глав, в которых излагаются теоретические аспекты темы на основе анализа опубликованной литературы, рассматриваются дискуссионные вопросы, формулируются позиция, точка зрения автора (теоретическая часть); описываются проведенные обучаемым наблюдения и эксперименты, методика исследования, анализ социологических исследований (собранного фактического материала), полученные результаты (практическая часть).

Содержание теоретической и практической частей определяется в зависимости от профиля специальности и темы работы. Главы должны иметь заголовки, отражающие их содержание. При этом заголовки глав не должны повторять название работы
.- В заключении подводятся итоги работы, формулируются важнейшие выводы, к которым пришел автор, и рекомендации о возможности внедрения полученных результатов исследования в практику.
- Список использованной литературы включает в себя: нормативно-правовые акты; научно-техническую литературу и материалы периодической печати;практические материалы. В список литературы включаются источники, изученные обучаемым в процессе подготовки работы, в т.ч. те, на которые он ссылается.
Список литературы составляется с учетом правил оформления библиографии.
- Приложения к работе могут быть представлены в виде иллюстраций, графиков, таблиц, схем, анкет, фотоснимков, аналитических справок и т.п.

Текстовая часть работы представляется в компьютерном варианте (распечатка). Текст печатается через полуторный интервал на одной стороне стандартного листа белой одностортной бумаги (А4). Страницы должны иметь поля: левое 30 мм, правое - 1,5 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 1,5 мм. Все страницы работы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист. На нем номер страницы не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Номер страницы ставится внизу страницы посередине. Объем работы должен составлять примерно 20—40 страниц машинописного текста, не считая приложений. Работы, содержащие сведения ограниченного пользования, оформляются в соответствии с требованиями режима секретности.
При использовании в тексте работы цитат, положений, заимствованных из литературы, обучаемый обязан делать ссылки на них в соответствии с установленными правилами. Заимствования текста без ссылки на источник (плагиат) не допускается. Практические материалы работы органов внутренних дел, использованные обучаемым в работе заверяются подписью руководителя соответствующего органа внутренних дел.
Завершенная работа представляется на проверку руководителю. По результатам проверки курсовой работы руководитель дает заключение о допуске ее к защите. Работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучаемому для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации по их устранению.
Сроки доработки определяются по согласованию с заведующим кафедрой.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.

Для написания контрольных работ студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях, разобранных на практических занятиях. Контрольная работа состоит из 3-х теоретических вопросов и из 3-х практических задач.