

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Численные методы в прикладной механике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Механики и приборостроения имени Я.И.Рудаева	
Учебный план	Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 6
аудиторные занятия	96	экзамен 7
самостоятельная работа	121,9	
	31,7	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	32	32	64	64
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	2	2	2,1	2,1
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	2		2		4	
В том числе в форме практ.подготовки	2		2		4	
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48,1	48,1	50,3	50,3	98,4	98,4
Сам. работа	59,9	59,9	62	62	121,9	121,9
Часы на контроль			31,7	31,7	31,7	31,7
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):
к.ф.-м.н. ,доцент Комарцов Н.М.



Рецензент(ы):
д.ф.-м.н. ,профессор Рычков Б.А.



Рабочая программа дисциплины

Численные методы в прикладной механике

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 729)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика

Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Механики и приборостроения имени Я.И.Рудаева

Протокол от 28 августа 2025 г. № 1
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Джаманкулов А.К.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой Джаманкулов Азамат Кенешбекович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой Джаманкулов Азамат Кенешбекович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой Джаманкулов Азамат Кенешбекович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой Джаманкулов Азамат Кенешбекович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать студентам знания и навыки использования вычислительных методов при решении разного рода прикладных
1.2	задач, таких как: численное интерполирование и интегрирование, решение систем алгебраических уравнений и
1.3	нелинейных уравнений итерационными методами, численное решение обыкновенных дифференциальных
1.4	уравнений первого порядка, численное решение краевых задач обыкновенных дифференциальных
1.5	уравнений второго порядка,

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Дифференциальные уравнения
2.1.3	Специальные главы высшей математики
2.1.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.5	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Метод конечных элементов
2.2.2	Планирование эксперимента и методы обработки данных
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Строительная механика машин

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространённых в промышленности систем мирового уровня и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний

Знать:	
Уровень 1	основные направления и специфику выполнения расчетно-экспериментальных работ с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий в области прикладной механики.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий
Владеть:	
Уровень 1	методами проведения расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	формулировку граничных задач теории упругости, математической физики, методы конечных разностей, методы
3.1.2	конечных элементов и граничных интегральных уравнений
3.2	Уметь:
3.2.1	решать линейные и нелинейные уравнения и их системы методами Крамера, Гаусса, векторной алгебры и итераций
3.3	Владеть:
3.3.1	формулировать задачи физики, теории упругости и ползучести с помощью методов конечных разностей, методов
3.3.2	конечных элементов и граничных интегральных уравнений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	------------	-----------	------------

	Раздел 1. Раздел 1. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений							
1.1	Методы численного решения задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Эйлера. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Методы численного решения задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Эйлера /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Методы численного решения задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод стрельбы /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Раздел 2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка							
2.1	Методы Рунге – Кутта первого, второго и третьего порядков точности, исследование сходимости /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.2	Методы Рунге – Кутта первого, второго и третьего порядков точности, исследование сходимости /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Методы Рунге – Кутта первого, второго и третьего порядков точности, исследование сходимости /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.4	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Рунге -Кутта и Адамса /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Рунге -Кутта и Адамса /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Рунге -Кутта и Милна /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.7	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Методы Рунге -Кутта и Милна /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Раздел. 3. Методы решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.							

3.1	Краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Постановка задачи. Метод конечных разностей. Сходимость и устойчивость решений. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод конечных разностей /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго и выше порядков /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод прогонки /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод прогонки /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.6	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Нелинейные задачи /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.7	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод стрельбы /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.8	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод стрельбы /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 4. Раздел 4. Работа с программным пакетом «Методы решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка»							
4.1	Работа с программным пакетом Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод конечных разностей /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Работа с программным пакетом Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод конечных разностей /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.3	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго и выше порядков /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.4	Работа с программным пакетом Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прогонки /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

4.5	Работа с программным пакетом Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прогонки /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.6	Решения краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Нелинейные задачи /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.7	Работа с программным пакетом Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.8	Проекционный вариант интегро- интерполяционного метода. Построение разностных схем для уравнения первого порядка и для уравнения диффузионно- конвективного переноса. Аппроксимация краевых условий общего вида. Равномерная по малому параметру сходимость приближенного решения к точному /Ср/	6	7,9	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.9	Контактная работа в период теоретического обучения /КрТО/	6	0,1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 5. Раздел 5. Раздел 1. Метод сеток решения уравнения в частных производных							

5.1	Метод сеток решения уравнения в частных производных. Постановка задачи. Замена производных конечно-разностными отношениями /Лек/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.2	Метод сеток решения уравнения в частных производных. Замена производных конечно-разностными отношениями /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.3	Метод сеток решения уравнения в частных производных. Замена производных конечно-разностными отношениями /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.4	Метод сеток для уравнений эллиптического типа /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.5	Решение задачи Дирихле для уравнения Пуассона /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.6	Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

5.7	Задачи Дирихле для уравнения Пуассона и Лапласа /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 6. Раздел 6. Решение смешанной задачи методом конечных разностей.							
6.1	Метод конечных разностей для уравнений параболического типа. Смешанная задача для уравнения теплопроводности /Лек/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.2	Решение смешанной задачи методом конечных разностей для дифференциального уравнения параболического типа. Смешанная задача для уравнения теплопроводности /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.3	Решение смешанной задачи методом конечных разностей для дифференциального уравнения параболического типа. Смешанная задача для уравнения теплопроводности /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.4	Метод сеток для уравнений гиперболического типа. Смешанная задача для уравнения колебания струны /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.5	Решения смешанной задачи для уравнения колебания струны /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

6.6	Метод сеток для уравнений гиперболического типа. Смешанная задача для уравнения колебания струны /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.7	Смешанная задача для волнового уравнения /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.8	Смешанная задача для волнового уравнения /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.9	Смешанная задача для уравнения колебания струны и волнового уравнения /Ср/	7	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.10	Вывод дифференциального уравнения кручения прямых брусьев /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.11	Применение конечно-разностных уравнений для кручения бруса с квадратным сечением с разбиением 1/4 /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

6.12	Применение конечно-разностных уравнений для кручения бруса с квадратным сечением с разбиением 1/4 /Ср/	7	12	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.13	Метод последовательных приближений для решения системы конечно-разностных уравнений кручения бруса с квадратным сечением /Пр/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.14	Контактная работа в период теоретического обучения /КрТО/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.15	Контактная работа в период экзаменационной сессии /КрЭж/	7	0,3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.16	Часы на контроль /Экзамен/	7	31,7	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (зачет, 6 семестр)

6 семестр:

1. Сеточные операторы: операторы разностного дифференцирования и их свойства.
2. Сеточные операторы монотонного вида: теорема сравнения, оценка решения сеточного уравнения с оператором монотонного вида.
3. Аппроксимация дифференциального уравнения разностным. Устойчивость и сходимость разностной задачи, теорема Лакса о сходимости.
4. Методы Рунге – Кутты первого, второго и третьего порядков точности, исследование сходимости.
5. Методы Рунге – Кутты и Адамса, исследование сходимости.
6. Методы Рунге – Кутты и Милна, исследование сходимости.
7. Итерационные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений.
8. Многошаговые разностные методы.

9. Метод конечных разностей. Построение разностных схем для уравнения первого порядка. Первая краевая задача для уравнения диффузионно-конвективного переноса: схемы с центральной и направленной разностями, схемы А.А.Самарского и А.М.Ильина. Монотонные разностные схемы. Исследование аппроксимации и устойчивости, оценки сходимости.

10. Проекционный вариант интегро-интерполяционного метода. Построение разностных схем для уравнения первого порядка и для уравнения диффузионно-конвективного переноса. Аппроксимация краевых условий общего вида. Равномерная по

малому параметру сходимость приближенного решения к точному.

11. Краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод прогонки.

12. Краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод стрельбы.

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (экзамен, 7 семестр)

1. Сеточные операторы монотонного вида: теорема сравнения, оценка решения сеточного уравнения с оператором монотонного вида. Примеры.

2. Сеточные операторы монотонного вида: M-операторы и их монотонность. Примеры.

3. Итерационные методы решения уравнений с сеточными операторами общего вида. Двупараметрическое семейство итерационных методов, методы Якоби и Зейделя. Теорема о сходимости итерационного процесса в случае, когда сеточный оператор обладает свойством строгого диагонального преобладания.

4. Задача Дирихле для уравнения Пуассона. Построение разностной схемы, исследование аппроксимации и монотонности сеточного оператора. Доказательство оценки сходимости приближенного решения к точному.

5. Задача Дирихле для уравнения Пуассона. Двупараметрическое семейство итерационных методов для решения разностного

уравнения Пуассона. Методы Якоби, Зейделя и оптимальной релаксации, скорость сходимости итерационного метода.

Формулировка теоремы о сходимости двупараметрического семейства итерационных методов.

6. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Построение однопараметрического семейства разностных схем, схемы: явная, Кранка-Николсона, с опережением, исследование аппроксимации.

7. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Достаточные условия устойчивости однопараметрического семейства

разностных схем, доказательство оценки сходимости.

8. Метод Неймана исследования устойчивости эволюционных сеточных уравнений. Необходимое условие устойчивости сеточной задачи Коши общего вида. Необходимые условия устойчивости однопараметрического семейства разностных схем

для уравнения теплопроводности, сравнение этих условий с достаточными.

9. Смешанная задача для уравнения колебания струны. Схема «крест», исследование аппроксимации, уточнение аппроксимации начальных условий.

10. Смешанная задача для уравнения колебания струны. Доказательство оценки сходимости схемы «крест» методом энергетических неравенств.

11. Однопараметрическое семейство разностных схем для уравнения колебания струны. Исследование устойчивости методом Неймана.

12. Диффузионный механизм сглаживания сеточных функций и его свойства.

13. Линейное и квазилинейное уравнения конвективного переноса. Построение аналитических частных решений.

14. Уравнение конвективного переноса. Построение семейства явных разностных схем для уравнения конвективного переноса с использованием диффузионного механизма сглаживания сеточных функций. Схемы с центральной и направленной

разностями, схемы Лакса и Лакса-Вендроффа. Монотонные схемы.

15. Уравнение конвективного переноса. Построение семейства явных разностных схем для уравнения конвективного переноса с использованием диффузионного механизма сглаживания сеточных функций. Схемы с центральной и направленной

разностями, схемы Лакса и Лакса-Вендроффа. Дифференциальные приближения разностных схем. Диссипативные и дисперсионные свойства разностных схем.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Применять итерационные методы решения уравнений с сеточными операторами общего вида.

2. Построить разностной схемы, исследование аппроксимации и монотонности сеточного оператора.

3. Применять формулировку теоремы о сходимости двупараметрического семейства итерационных методов.

4. Построить однопараметрического семейства разностных схем, схемы: явная, Кранка-Николсона, с опережением, исследование аппроксимации.

5. Исследовать устойчивости методом Неймана.

6. Построить аналитических частных решений.

7. Построить семейства явных разностных схем для уравнения конвективного переноса с использованием диффузионного механизма сглаживания сеточных функций.

8. Построить семейства явных разностных схем для уравнения конвективного переноса с использованием диффузионного механизма сглаживания сеточных функций.

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Итерационными методами решения уравнений с сеточными операторами общего вида.

2. Методами Якоби, Зейделя и оптимальной релаксации, скорость сходимости итерационного метода.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

1. «Численное дифференцирование: сравнение различных методов аппроксимации производной»

Пояснение: Для вычисления производной использовать классический вариант аппроксимации, основанный на формуле Тейлора, рациональную аппроксимацию и аппроксимацию Осипова. Оценить теоретическую погрешность и сравнить точность различных способов вычисления производной на тестовых примерах. Попытаться выяснить, позволяет ли какой-нибудь из вышеприведенных методов говорить о корректном вычислении производной.

2. «Численное дифференцирование: неявная аппроксимация и экстраполяция Ричардсона»

Пояснение: Для вычисления производной использовать экстраполяцию Ричардсона и неявную аппроксимацию. Сравнить эти методы с классическим вариантом аппроксимации, основанном на формуле Тейлора. Сравнить точность различных способов вычисления производной на тестовых примерах. Попытаться выяснить, позволяет ли какой-нибудь из вышеприведенных методов говорить о корректном вычислении производной.

3. «Вариационные методы построения адаптивных сеток»

Пояснение: Изучить вариационные методы построения адаптивных сеток в одномерном случае. Продемонстрировать работу этих методов на различных тестовых примерах. Разработать вариационный метод адаптации стационарной сетки для двумерного случая.

II. Численные методы решения дифференциальных уравнений

4. «Итерационные методы решения задачи Коши для нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и систем первого порядка»

Пояснение: Для решения нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и систем первого порядка использовать итерационные методы Ньютона и Пикара, сравнить результаты между собой и с результатами, полученными методами Рунге-Кутты. Тестовые задачи взять из Лабораторной работы 2-го семестра. Особое внимание обратить на решение систем уравнений.

5. «Многошаговые методы решения нелинейных дифференциальных уравнений и систем первого порядка»

Пояснение: Для решения нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и систем первого порядка использовать многошаговые методы Адамса явные и неявные. Сравнить результаты между собой и с результатами, полученными методами Рунге-Кутты. Тестовые задачи взять из Лабораторной работы 2-го семестра. Особое внимание обратить на решение систем уравнений.

6. «Использование метода экстраполяции Ричардсона при решении краевых задач для уравнений второго порядка»

Пояснение: Рассмотреть схему с направленной разностью для линейного уравнения второго порядка и изучить структуру погрешности аппроксимации. На основе этой информации построить метод экстраполяции Ричардсона. Решать линейные дифференциальные уравнения с малым параметром при старшей производной (Лабораторная 2-го семестра-задачи с пограничными слоями), сравнивая решения найденные при помощи экстраполяции Ричардсона и обычной схемой.

7. «Итерационные методы решения краевых задач для квазилинейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка»

Пояснение: Построить итерационные алгоритмы Ньютона и Пикара, используя сведение дифференциального уравнения второго порядка к системе уравнений первого порядка. В качестве тестового примера рассмотреть стационарное диффузионное уравнение Бюргерса.

8. «Разностная схема для уравнения стационарной теплопроводности в сферической системе координат»

Пояснение: Записать уравнение стационарной теплопроводности в сферической системе координат в случае центральной симметрии. Используя проекционный вариант интегро-интерполяционного метода построить разностную схему для полученной задачи. Провести численные эксперименты, сравнивая построенную схему с схемой Самарского А.А.

9. «Разностная схема для уравнения стационарной теплопроводности в цилиндрической системе координат»

Пояснение: Записать уравнение стационарной теплопроводности в цилиндрической системе координат в случае осевой симметрии. Используя проекционный вариант интегро-интерполяционного метода построить разностную схему для полученной задачи. Провести численные эксперименты, сравнивая построенную схему с схемой Самарского А.А.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕМЫ

10. Коррекция шага интегрирования в методах Рунге-Кутты.

11. Использование метода конечных элементов при решении сингулярно возмущенных краевых задач

12. Численное решение сингулярно возмущенных задач с внутренними переходными слоями.

13. Численные методы решения двухточечных задач для нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

14. Построение трехслойных разностных схем для параболических задач

15. Решение двумерных сеточных уравнений методом факторизации

16. Построение разностной схемы для численного решения стационарной задачи дрейфовых течений Экмана

17. Построение разностной схемы для решения задачи об оползневом процессе

18. Разностные схемы для решения бездиффузионного уравнения Бюргерса

19. Выбор итерационного метода решения двумерной задачи для функции тока.

20. Построение двухшаговых разностных схем для уравнения колебания струны.

21. Адаптация сетки в задачах газовой динамики. Задача о формировании ударной волны.

22. Численный метод решения задачи оптимального управления процессом тепло-массо переноса

5.3. Фонд оценочных средств

1. Тестовые задачи

Перечень вопросов (6 семестр):

1. Сеточные операторы: операторы разностного дифференцирования и их свойства.

2. Сеточные операторы монотонного вида: теорема сравнения, оценка решения сеточного уравнения с оператором

монотонного вида.

3. Аппроксимация дифференциального уравнения разностным. Устойчивость и сходимость разностной задачи, теорема Лакса о сходимости.

4. Методы Рунге – Кутты первого, второго и третьего порядков точности, исследование сходимости.

5. Итерационные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений.

6. Многошаговые разностные методы.

7. Метод конечных разностей. Построение разностных схем для уравнения первого порядка. Первая краевая задача для уравнения диффузионно-конвективного переноса: схемы с центральной и направленной разностями, схемы А.А.Самарского и А.М.Ильина. Монотонные разностные схемы. Исследование аппроксимации и устойчивости, оценки сходимости.

8. Проекционный вариант интегро-интерполяционного метода. Построение разностных схем для уравнения первого порядка и для уравнения диффузионно-конвективного переноса. Аппроксимация краевых условий общего вида.

Равномерная по

малому параметру сходимость приближенного решения к точному.

1. Тестовые задачи

Перечень вопросов. (7 семестр):

1. Теорема сравнения, монотонность сопряженного оператора.

2. Оценка решения сеточного уравнения с оператором монотонного вида.

3. Класс M-операторов.

4. Двупараметрическое семейство итерационных методов, методы Якоби и Зейделя.

5. Теорема о сходимости итерационного процесса в случае, когда сеточный оператор обладает свойством строгого диагонального преобладания.

6. Построение разностной схемы, исследование аппроксимации и монотонности сеточного оператора.

7. Доказательство оценки сходимости приближенного решения к точному.

8. Двупараметрическое семейство итерационных методов для решения разностного уравнения Пуассона. Методы Якоби, Зейделя и оптимальной релаксации, скорость сходимости итерационного метода.

9. Теорема о сходимости двупараметрического семейства итерационных методов.

10. Построение однопараметрического семейства разностных схем, схемы: явная, Кранка-Николсона, с опережением, исследование аппроксимации.

11. Достаточные условия устойчивости однопараметрического семейства разностных схем, доказательство оценки сходимости.

12. Необходимое условие устойчивости сеточной задачи Коши общего вида.

13. Необходимые условия устойчивости однопараметрического семейства разностных схем для уравнения теплопроводности, сравнение этих условий с достаточными.

14. Схема «крест», исследование аппроксимации, уточнение аппроксимации начальных условий.

15. Доказательство оценки сходимости схемы «крест» методом энергетических неравенств.

16. Однопараметрическое семейство разностных схем для уравнения колебания струны. Исследование устойчивости методом Неймана.

17. Диффузионный механизм сглаживания сеточных функций и его свойства.

18. Линейное и квазилинейное уравнения конвективного переноса. Построение аналитических частных решений.

19. Уравнение конвективного переноса. Построение семейства явных разностных схем для уравнения конвективного переноса с использованием диффузионного механизма сглаживания сеточных функций. Схемы с центральной и направленной

разностями, схемы Лакса и Лакса-Вендроффа.

20. Монотонные схемы. Дифференциальные приближения разностных схем. Диссипативные и дисперсионные свойства разностных схем.

2. Лабораторная работа

Темы лабораторных работ (6 семестр):

1. Сеточные операторы: операторы разностного дифференцирования и их свойства.

2. Сеточные операторы монотонного вида: теорема сравнения, оценка решения сеточного уравнения с оператором монотонного вида.

3. Аппроксимация дифференциального уравнения разностным. Устойчивость и сходимость разностной задачи, теорема Лакса о сходимости.

4. Методы Рунге – Кутты первого, второго и третьего порядков точности, исследование сходимости.

5. Итерационные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений.

6. Многошаговые разностные методы.

7. Метод конечных разностей. Построение разностных схем для уравнения первого порядка. Первая краевая задача для уравнения диффузионно-конвективного переноса: схемы с центральной и направленной разностями, схемы А.А.Самарского и А.М.Ильина.

Монотонные разностные схемы. Исследование аппроксимации и устойчивости, оценки сходимости.

8. Проекционный вариант интегро-интерполяционного метода. Построение разностных схем для уравнения первого порядка и

для уравнения диффузионно-конвективного переноса. Аппроксимация краевых условий общего вида. Равномерная по малому параметру сходимость приближенного решения к точному.

7 семестр:

Темы лабораторных работ:

Тема 1: «Методы решения задач диффузионного переноса». Работа с программным пакетом «Численные методы».

Тема 2: «Итерационные методы решения двумерных сеточных уравнений». Работа с программным пакетом «Численные методы».

Тема 3: «Однопараметрическое семейство разностных схем для решения задач тепло-массо-переноса»

Тема 4: «Методы решения смешанной задачи для уравнения колебания струны».

Тема 5: «Методы численного решения задач конвективного переноса».

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Тестовые задачи в ПРИЛОЖЕНИИ 5
2. Лабораторная работа
3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ в ПРИЛОЖЕНИИ 1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Н. С. Бахвалов	Численные методы (анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения). Т.1.: Учебное пособие для вузов	Москва.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1975
Л1.2	А.А. Самарский, А.В. Гулин	Численные методы: Учебное пособие для вузов	Москва.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1989
Л1.3	Самарский А.А.	Введение в численные методы: учебное пособие для вузов	М.: Наука 1987
Л1.4	Вержбицкий В.М.	Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа 2000
Л1.5	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.	Численные методы: учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З., Демидович Б.П.	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1967
Л2.2	Калиткин Н.Н.	Численные методы: учебное пособие	Спб.: БХВ-Петербург 2014
Л2.3	Лукашова И.В.	Численные методы и их реализация в EXCEL: учебно-методическое пособие	Бишкек 1997
Л2.4	Ши Д., Полежаева В.И.	Численные методы в задачах теплообмена: научное издание	М.: Мир 1988
Л2.5	Пименов В. Г.	Численные методы. Часть 1	2013
Л2.6	Батищев Р. В.	Численные методы: Учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	К.Б. Бакиров	Численные методы прогноза погоды (квазигеострофическая баротропная модель: Учебное пособие для студентов специальности "Метеорология"	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2003
Л3.2	С.Н. Скляр, П.В. Козлов	Численные методы: Лабораторный практикум (материалы для самостоятельной работы)	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2008
Л3.3	Г.А. Кокотушкин, А.А. Федотов, П.В. Храпов	Численные методы алгебры и приближения функций: методические указания к выполнению лабораторных работ	М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана 2011
Л3.4	Демин Д. Б.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Численные методы. Часть 1	2016
Л3.5	Демин Д. Б.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Численные методы. Часть 2	2016
Л3.6	Суслова С. А.	Численные методы: Методические указания к выполнению лабораторных работ	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ 2012

Преподавателю предоставляется право поставить зачёт без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли.
На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить ситуационную задачу.

Студенты могут использовать технические средства, справочно-нормативную литературу, наглядные пособия, учебные программы.

Оценка промежуточного контроля:

- min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия)
- 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает решение задачи)
- 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения контрольного задания)

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала посмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно посмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения.
5. Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты лекций. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план выполнения, а затем приступить к заданию и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать наборы учебных обучающих программ;
6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий.
7. Отработки пропущенных занятий.

Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя и в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических, тестовый контроль и т.д.).

Отработка практических занятий.

- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.

- При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практическое занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Курсовой проект нацелена на приобретение и закрепление студентами практических навыков в умении ориентироваться в решении конкретных задач численного метода.

Тематика курсовых работ предлагается студентам на выбор и ФОС.

Продолжительность выполнения – 6 недель;

Дата выдачи – 7 семестр;

Срок окончания – 7 семестр;

Периодичность консультаций – 2 раза в неделю;

Место консультаций – аудитория № 116Д, корпус № 6

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

"Численные

методы" (литература/методические разработки)

Структура курсовой работы должна включать:

титульный лист (приложение № 3);

оглавление (приложение № 4);

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 односортной 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.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ведется в рамках лабораторной практики как при работе с программным пакетом «Численные методы», так и при разработке индивидуальных программ по темам, сформулированным преподавателем. Сдается отчет в соответствии с заданием по данной теме.

Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?,

какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.