**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



УТВЕРЖДАЮ
директор Политехнического института
_____ Л.В.Лоцев
_____ 2026 г.

# Численные методы математической физики (специальные главы)

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план b010302_26_1 пмии.plx
Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 53,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **7 (4.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа в период теоретического обучения | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Контактная работа | 54,1 | 54,1 | 54,1 | 54,1 |
| Сам. работа | 53,9 | 53,9 | 53,9 | 53,9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
*К.ф.-м. н., Доцент, Аширбаев Б.Ы.* _____

Рецензент(ы):
*к.ф.-м.н. , доцент, Карабакиров К.Р.* _____

Согласовано РОП:
_____ *Доулбекова С. Б.*

Рабочая программа дисциплины
**Численные методы математической физики (специальные главы)**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании _____*Высшей школы цифровых технологий*_____

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Хмелева Ирина Владимировна

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
# к рабочей программе дисциплины (модуля)

**Численные методы математической физики (специальные главы)**

*наименование дисциплины*

| № п/п | Основание внесения изменения | Раздел/ пункт | Содержание изменения |
|---|---|---|---|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Дать студентам знания и навыки использования вычислительных методов при решении разного рода прикладных задач, описываемых уравнениями математической физики. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.1.ДВ.02 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | 1. Численные методы |
| 2.1.2 | 2. Уравнение математической физики |
| 2.1.3 | 3. Функциональный анализ |
| 2.1.4 | 4. Дифференциальные уравнения |
| 2.1.5 | 5. Математический анализ-III |
| 2.1.6 | 6. Алгебра и геометрия (специальные главы) |
| 2.1.7 | 7. Математический анализ I-II |
| 2.1.8 | 8. Алгебра и геометрия |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | 1.Преддипломная практика |
| 2.2.2 | 2.Теория случайных процессов |
| 2.2.3 | 3.Теория игр и исследование операций |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ПК-1: Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ углубленного изучения естественных наук среднего общего образования с учетом современных методик** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Основы общетеоретических дисциплин (педагогика, психология) в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач; |
| Уровень 2 | Методику учебной и воспитательной работы; - современных педагогических технологий реализации компетентностного подхода с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; |
| Уровень 3 | Методы и технологии развивающего обучения. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Применять методы современных, информационных и цифровых образовательных технологий; |
| Уровень 2 | Проводить учебные занятия, опираясь на инновационные методы в области педагогических и психологических наук - использовать разнообразные формы и приемы в оценке образовательной и научной деятельности обучающегося; |
| Уровень 3 | Организовать исследовательскую деятельность обучающихся, включая интерактивные методы. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками формирования общекультурных компетенций в процессе обучения; |
| Уровень 2 | Методами планирования специализированного образовательного процесса для углубленного изучения предмета; |
| Уровень 3 | Умениями формировании индивидуальных траекторий обучения для развития обучающихся. |

| **ПК-2: Способен применять математическую теорию и перспективные направления развития современной математики в процессе педагогической деятельности** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Основы современной математической теории и методики преподавания математики и информатики; |
| Уровень 2 | Перспективные направления развития современной математики и технологий обучения; |
| Уровень 3 | Основы применения инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения правовые, нравственные и этические нормы педагогической этики. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Демонстрировать способы применения основных законов математической теории и решать задачи общей математики и задачи олимпиад; |
| Уровень 2 | Формировать у обучающихся убеждение в логичности математической инстины и поощрять выбор различных способов решения задачи; обьяснять значимость последних открытий в области математики и знакомить с ними обучающихся; |

| | |
|---|---|
| Уровень 3 | Проводить различия между точными и приближенными математическими доказательствами; - применять инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | -Навыками составления математических моделей, описывающих реальные объекты или процессы; |
| Уровень 2 | - Навыками формирования фундаментальных знаний, умений и навыков в области математики и информатики;<br>- навыками формирования у обучающихся умения применять средства информационно- коммуникационных технологий; |
| Уровень 3 | -Навыками поддерживать высокую мотивацию и развитие способности обучающихся к занятиям математикой;<br>- навыками применения инновационных технологий при обучении математическим и другим дисциплинам. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - основные численные методы решения смешанных (начально-краевых) задач для уравнений математической физики; |
| 3.1.2 | - разностные схемы решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона; |
| 3.1.3 | - методы решения смешанной задачи для уравнения теплопроводности; |
| 3.1.4 | - методы решения смешанной задачи для уравнения колебания струны; |
| 3.1.5 | - разностные схемы для решения линейных и нелинейных задач конвективного переноса; |
| 3.1.6 | - итерационные методы решения многомерных сеточных уравнений; |
| 3.1.7 | - методы исследования устойчивости эволюционных задач; |
| 3.1.8 | - теоретические свойства вышеперечисленных методов и особенности их практического применения. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - проводить сравнительный анализ методов, пользуясь различными критериями качества; |
| 3.2.2 | - самостоятельно выбирать и использовать численный метод для решения конкретной математической или физической задачи; |
| 3.2.3 | - самостоятельно строить новые разностные схемы для неклассических задач, используя метод конечных разностей, или проекционные методы. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - навыками практического применения численных методов для решения конкретных начально-краевых задач для уравнений математической физики. |

**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. Метод сеток решения уравнения в частных производных** | | | | | | | |
| 1.1 | Метод сеток решения уравнения в частных производных. Постановка задачи. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 | | | |
| 1.2 | Замена производных конечно-разностными отношениями. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 1.3 | Метод сеток для уравнений эллиптического типа. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 1.4 | Решение задачи Дирихле для уравнения Пуассона. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 1.5 | Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | Решение одномерного и двухмерного уравнения Пуассона методом конечных разностей. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 1.7 | Задачи Дирихле для уравнения Пуассона и Лапласа. /Ср/ | 7 | 12 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| | **Раздел 2. Решение смешанной задачи методом конечных разностей.** | | | | | | | |
| 2.1 | Метод конечных разностей для уравнений параболического типа. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 2.2 | Решение смешанной задачи методом конечных разностей для дифференциального уравнения параболического типа. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. /Пр/ | 7 | 6 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 2.3 | Решение смешанной задачи конечных разностей для дифференциального уравнения параболического типа. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. /Ср/ | 7 | 14 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| | **Раздел 3. Метод сеток для уравнений гиперболического типа.** | | | | | | | |
| 3.1 | Метод сеток для уравнений гиперболического типа. Смешанная задача для уравнения колебания струны. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 3.2 | Решения смешанной задачи для уравнения колебания струны. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 3.3 | Смешанная задача для волнового уравнения. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 3.4 | Смешанная задача для волнового уравнения. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 3.5 | Смешанная задача для уравнения колебания струны и волнового уравнения. /Ср/ | 7 | 15,9 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| | **Раздел 4. Раздел 4. Работы с программными пакетами** | | | | | | | |
| 4.1 | Работа с программным пакетом для уравнений эллиптического типа. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 4.2 | Работа с программным пакетом для уравнений параболического типа. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.3 | Работа с программным пакетом для уравнений гиперболического типа. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 4.4 | Контактная работа теоретического обучения. /КрТО/ | 7 | 0,1 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 4.5 | Работа с программным пакетом для уравнений эллиптического типа. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 4.6 | Работа с программным пакетом для уравнений гиперболического типа. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 4.7 | Работа с программным пакетом для уравнений гиперболического типа. /Ср/ | 7 | 12 | ПК-2 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Сеточные операторы монотонного вида: теорема сравнения, оценка решения сеточного уравнения с оператором монотонного вида. Примеры.
2. Сеточные операторы монотонного вида: М-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)**

не предусмотрены

**5.3. Фонд оценочных средств**

1. Тестовые задачи
Перечень вопросов:
1. Теорема сравнения, монотонность сопряженного оператора.
2. Оценка решения сеточного уравнения с оператором монотонного вида.
3. Класс М-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:
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: «Однопарамет- рическое 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
2. Лабораторная работа

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 | М.М. Махмутов | Лекции по численным методам : Электрон. текстовые данные | Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований 2007 |
| Л1.2 | Корнеев П. К., Тарасенко Е. О., Гладков А. В. | Численные методы. Ч.1: Учебное пособие | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2017 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Мокрова Н. В., Суркова Л. Е. | Численные методы в инженерных расчетах: Учебное пособие | Саратов: Ай Пи Эр Медиа 2018 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | С.Н. Скляр, П.В. Козлов | Численные методы: Лабораторный практикум (материалы для самостоятельной работы) | Бишкек.: Изд-во КРСУ 2008 |
| Л3.2 | Демин Д. Б. | Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Численные методы. Часть 2 | 2016 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | |
|---|---|---|
| Э1 | Сборник задач по математике для вузов. В 4 частях, Ч.3. Учебное пособие для вузов./Под редакцией А.В.Ефимова и А.С.Поспелова.М. ИзданиеФиз.-мат. лит.,2002. | file:///D:/%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE% |
| Э2 | Задачи по уравнениям математической физики.Смирнов М.М.Москва Главная ред. физ.-мат. лит. издание "Наука" .1975. | https://toig-kazan.narod.ru/education/V |

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Изучение дисциплины студентами осуществляется в форме лекций, практических занятий в аудиторных условиях (компьютерные классы) и в процессе самостоятельной работы, контроля знаний. |
| 6.3.1.2 | Теоретическая информация, по мере возможности, представляется в виде компьютерных презентаций с использованием мультимедийных средств. |
| 6.3.1.3 | Практические занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных персональными компьютерами необходимыми параметрами и с установленным необходимым программным обеспечением. Используется Интернет для получения дополнительной информации. Используется дискуссионный метод проведения занятий, где студенты могут высказать свое мнение по обсуждаемой проблеме. |
| 6.3.1.4 | Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования с преподавателем по теории и программной реализации работы. |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Электронный учебник с встроенным пакетом обучающих программ «Численные методы». |
| 6.3.2.2 | Пакет обучающих программ «Численные методы» (для операционной системы Windows). |
| 6.3.2.3 | Пакет обучающих программ «Численные методы» (для DOS). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | Лекционная аудитория на 50 посадочных мест.(Корпус 5, ауд.105) |
| 7.2 | Аудитория для проведения практических занятия традиционного типа (Корпус 5, ауд.103) |
| 7.3 | Компьютерный класс для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедия, видео-материалов (корпус 4, ауд. 108); |
| 7.4 | Локальная сеть кафедры ЕПМ КРСУ; |
| 7.5 | Интернет со скоростью 70 Мбит/сек; |
| 7.6 | Зона WI-FI; |
| 7.7 | Интерактивная доска; |
| 7.8 | Проектор; |
| 7.9 | Презентации лекций по основным темам; |
| 7.10 | Набор учебных программ. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисциплины в ПРИЛОЖЕНИИ 2

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:
1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы.
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (7 семестр - зачет с оценкой) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ
При явке на зачёт студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале зачета или экзамена.
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 просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть 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 спратическим 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 пратическим 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 контролям 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.
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?.