

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. С.НААМАТОВА

КАФЕДРА «ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

ОДОБРЕНО

Начальник учебного управления

 Ж.Ж.Усубалиева

« 5 » 09 2025 г.



Проректор по академической работе

Р.О.Омурова

« _____ » 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И ТЕОРИИ

Направление подготовки бакалавра: 550200 «Физико-математическое образование»

Профиль подготовки Информатика

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Курс: 4

Семестр: 8

Нарын -2025

Рабочая программа «Компьютерное моделирование математических и физических задач» составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению подготовки 550200 «Физико-математическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Кыргызской Республики №1578/1 от 21 сентября 2021 г.

Рабочую программу составила преподаватель кафедры ФМиИ Г.К. Кожобекова Кожобекова Г.К.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физики, математики и информатики»

от «2» 09 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой, к.п.н., доцент Биймурсаева Б.М. Биймурсаева Б.М.

Руководитель ООП, к.п.н., доцент Биймурсаева Б.М. Биймурсаева Б.М.

Рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета от «4» 09 2025 г., протокол № 1

Декан факультета, кандидат ист.наук, доцент Эсеналиева Г.О. Эсеналиева Г.О.

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЕТЕНЦИЙ.

7. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. АННОТАЦИЯ

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы. Код дисциплины в учебном плане: Б.1.3.3.7

Общая трудоемкость и объем дисциплины в кредитах (зачетных единицах) с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведены в следующей таблице:

Общая трудоемкость дисциплины

| Цикл | Семестр | Трудоемкость (кредит) | Всего (в часах) | Объем аудиторной работы (час) | | | СРС | Форма аттестации |
|------------------|---------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-------|------|-----|------------------|
| | | | | лек. | прак. | лаб. | | |
| <u>Б.1.3.3.7</u> | 8 | 4 ✓ | 90 | 40 | | 50 | | Экзамен |

Рабочая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину и студентов направления 550200 «Физико-математическое образование» подготовки бакалавра. Программа разработана в соответствии с ГОС ВПО, ООП и учебным планом направления подготовки бакалавра 550200 «Физико-математическое образование»

Краткое содержание

1. Основы моделирования и оптимизации:

- Классификация математических моделей и источники их возникновения.
- Модели на базе **обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)**.
- **Линейное программирование:** решение основной задачи симплекс-методом, изучение двойственных и транспортных задач.
- Экономико-математические методы.

2. Теория множеств и пространства:

- Счетные и несчетные множества, мощность множества.
- Строение открытых и замкнутых множеств на числовой прямой.
- Основы гильбертовых пространств.

3. Теория функций комплексного переменного (ТФКП):

- Комплексные числа: операции, геометрическая интерпретация, стереографическая проекция.
- Функции комплексного переменного: понятия непрерывности, дифференцируемости и аналитичности.
- Интегрирование функций в комплексной плоскости.

Пререквизиты

- Элементарная математика;
- Теория множеств;
- Высшая алгебра и аналитическая геометрия;
- Математический анализ.

Постреквизиты

Знания, полученные в этом курсе, необходимы для дальнейшего освоения следующих направлений:

- Методы оптимизации.
- Исследование операций.
- Системный анализ.
- Специальные курсы по компьютерному моделированию и робототехнике.
- Подготовка дипломной работы (особенно в части разработки теоретических моделей).

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сформировать у студентов фундаментальную базу знаний в области векторной алгебры, математического анализа и теории функций комплексного переменного (ТФКП). Курс направлен на то, чтобы научить студентов не просто решать уравнения, а понимать саму логику построения аксиоматических теорий и применять их для создания математических моделей в различных областях науки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению 550200 «Физико-математическое образование» Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы.

Отнесение дисциплины к вариативной части учебного плана определяется спецификой и миссией НГУ, а также особенностями взаимодействия НГУ с рынком труда и региональными требованиями, выраженными в результатах образования и компетенциях.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин:

| Код | Наименование дисциплины | Семестр | Трудоемкость, в кредитах | Коды сформированных компетенции |
|-----------|---|---------|--------------------------|---------------------------------|
| Б.3.2.14. | Высшая математика | 5 | 2 | ПК-5, ОК-4, ОК-6 |
| Б.3.2.12 | Элементарная математика | 4 | 6 | ПК-5, ПК-11, ОК-3 |
| Б.3.2.8. | Геометрия | 5,6 | 6 | ПК-14, ОК-6, ПК-10 |
| Б.3.2.7. | Алгебра | 5,6 | 6 | ОК-4, ПК-11 |
| Б.3.2.2. | Практикум по решению математических задач | 3, 4 | 6 | ОК-6, ПК-10 ПК-6 |

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Формируемые компетенции

Бакалавр по направлению подготовки направления 550200 «Физико-математическое образование» в соответствии с целями ООП и задачами

профессиональной деятельности, указанными в ГОС ВПО, должен обладать общенаучными (ОК)инструментальными (ИК)социально-личностными и общекультурными (СЛК)профессиональными (ПК) и общими(ОК) компетенциями. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование, методы и теории» приведен в таблице:

| Код | Содержание компетенций |
|---------|---|
| ОК-1 ✓ | Способен и готов анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать методы естественнонаучных, математических и гуманитарных наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности; |
| ПК-2 ✓ | Обладает методами решения методологических проблем (модели, методы, технологии и методики преподавания) может использовать технологии для оценки качества образования. |
| ПК-7 – | Умеет ставить цели для собственного развития на основе профессиональной рефлексии |
| ПК-10 – | Готовность использовать современные методы и технологии, а также методы диагностики успеваемости учащихся для обеспечения качества образовательного процесса |

4.2. Результаты освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины выпускник способен:

- **Знать:**
 - Основные понятия моделирования и классификацию математических моделей.
 - Основы векторной алгебры и анализа.
 - Теорию функций действительного и комплексного переменного.
 - Методы линейного программирования (включая симплекс-метод и двойственные задачи).
 - Понятия метрических пространств и рядов Фурье.
- **Уметь:**
 - Строить простые математические модели на базе обыкновенных дифференциальных уравнений.
 - Применять векторный аппарат для решения задач в различных областях математики.
 - Решать экономико-математические и транспортные задачи.
 - Выполнять операции с комплексными числами и дифференцировать/интегрировать функции комплексного переменного.
- **Владеть:**
 - Навыками аксиоматического построения теорий в алгебре и геометрии.
 - Методами исследования мощностей множеств.
 - Техникou разложения функций в ряды в гильбертовых пространствах.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура учебной дисциплины

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 90 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | |
| в том числе: | |

| | |
|--|----|
| лекции | 40 |
| лабораторные и практические занятия | 50 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | |
| в том числе: | |
| составление отчётов по лабораторным работам | |
| составление презентаций, курсовых работ, сообщений | |
| подготовка к занятиям | |
| Итоговая аттестация: экзамен | |

5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице:

| Тематический план | | | |
|-------------------|---|--------|----------|
| № | Тема | Лекция | Практика |
| 1 | Основные понятия моделирования. Источники моделей. Классификация моделей. | 2 | 3 |
| 2 | <u>Простые математические модели, основанные на базе обыкновенных дифференциальных уравнений</u> | 2 | 3 |
| 3 | <u>Экономико-математические методы и модели. Применение матричной алгебры при решении экономических задач. Матрицы и действия над матрицами.</u> | 2 | 3 |
| 4 | <u>Основная задача линейного программирования.</u> <u>Симплекс метод</u> | 6 | 6 |
| 5 | <u>Двойственные задачи</u> | 2 | 4 |
| 6 | Транспортные задачи | 2 | 4 |
| 7 | Тема 7. Счетные и несчетные множества. Рассматриваемые вопросы: 7.1 Мощность множества. 7.2 Счетные и несчетные множества. 7.3 Строение замкнутых и открытых множеств на числовой прямой. | 3 | 4 |
| 8 | <u>Метрические пространства</u> 8.1. Понятие метрического пространства. 8.2 Полные метрические пространства | 3 | 4 |
| 9 | <u>Ряды Фурье</u> 9.1. Гильбертовы пространства. 9.2 Ортогональные системы. | 3 | 4 |

| | | | |
|----|--|----|----|
| | 9.3 Ряды Фурье в произвольном гильбертовом пространстве | | |
| 10 | <u>Комплексные числа</u> Рассматриваемые вопросы: 10.1.Комплексные числа. 10.2Комплексная плоскость. 10.3Модуль и аргумент комплексного числа, их свойства. 10.4Сtereографическая проекция, ее свойства. 10.5Сфера Римана, расширенная комплексная плоскость. 10.6Множества на плоскости. | 4 | 4 |
| 11 | <u>Функции комплексного переменного</u> <u>Предел и непрерывность функции комплексного переменного.</u> | 3 | 3 |
| 12 | 12.1Дифференцирование функции комплексного переменного. 12.2 Понятие аналитической функции. | 4 | 4 |
| 13 | <u>Интегрирование функции комплексного переменного</u> 13.1.Интегрирование функции комплексного переменного. 13.2Теорема Коши. | 4 | 4 |
| | | 40 | 50 |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЕТЕНЦИЙ.

В соответствии с требованиями ГОС ВПО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

7. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала модуля. Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины. Студент, пропустивший практическое занятие, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по

рассматриваемым на практическом занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Столл Р.Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории. М., 1968.
2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. М., 1962.
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М., 1977.
4. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия. М., 1991.
5. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии. М., 1973. Ч. 1.
6. Трайнин Я.Л. Основания геометрии. М., 1961.
7. Зорич В.А. Математический анализ. М., Наука, в 2-х частях.
8. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М., Наука, 1990.
9. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М., Наука.
10. И. Маркушевич А.И., Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций. М., 1977.
11. П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я.Кожевникова Высшая математика в упражнениях и задачах. В двух частях. - М., Высшая школа. 1986.
12. Верещагин Н.К., Шень А. Языки исчисления. - М: МЦНМО, 2000.
13. Ершов Ю.Л, Палютин Е.А. Математическая логика. - М.: Наука, 1979.
14. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. - 3-е издание. - М.: Наука, 1995
15. Зайцев В.Ф., Математическое моделирование в гуманитарных науках. С.Петербург 2006

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование класса:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- проектор
- экранная доска
- автоматизированная система тестирования e билем.

10 СОКРАЩЕНИЯ

| | |
|------------|---|
| ГОС | государственный образовательный стандарт |
| ВПО | высшее профессиональное образование |
| ОК | общенаучные компетенции |
| СЛК | социально-личностные и общекультурные компетенции |
| ПК | профессиональные компетенции |
| СРС | самостоятельная работа студента |
| ООП | основная образовательная программа |
| НГУ | Нарынский государственный университет им. С.Нааматова |