

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



Теория случайных процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики и информатики**

Учебный план b010302_25_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 48
самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	59,9	59,9	59,9	59,9
Итого	108	108	108	108

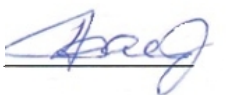
Программу составил(и):

К.ф.-м.н, Доцент, Аширбаев Б.Ы.; д.ф.-м.н., профессор, Керимбеков А.К.



Рецензент(ы):

д.ф.-м.н., профессор, Байзаков А.Б.



Рабочая программа дисциплины

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 о 09. 09. 2025 _протокол № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 28.08.2025 г. № 1

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Аширбаев Б.Ы.



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 к.ф.-м.н., доцент Аширбаев Б.Б.

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 к.ф.-м.н., доцент Аширбаев Б.Б.

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 к.ф.-м.н., доцент Аширбаев Б.Б.

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 к.ф.-м.н., доцент Аширбаев Б.Б.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	-подготовка в области основ математических и естественнонаучных знаний, получение высшего профессионально профилированного (на уровне бакалавра), углубленного профессионального (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями ;
1.2	-формирование знаний о математике, как особом способе познания мира и образе мышления, общности её понятий и представлений ;
1.3	- приобретение опыта построения математических моделей и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей;
1.4	употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
1.5	- формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение общей культуры, готовности к деятельности в профессиональной среде ;
1.6	-Развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач;
1.7	-освоение основных понятий и методов теории случайных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.1.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математический анализ I-II	
2.1.2	Математический анализ-III	
2.1.3	Алгебра и геометрия	
2.1.4	Алгебра и геометрия (специальные главы)	
2.1.5	Дискретная математика	
2.1.6	Дифференциальные уравнения	
2.1.7	Языки и методы программирования	
2.1.8	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**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; правовые, нравственные и этические нормы педагогической этики.
Уровень 2	- перспективные направления развития современной математики и технологий обучения;
Уровень 3	- основы применения инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения;

Уметь:

Уровень 1	- демонстрировать способы применения основных законов математической теории и решать задачи общей математики и задачи олимпиад; - формировать у обучающихся убеждение в логичности математической истины и поощрять выбор различных способов решения задачи;
Уровень 2	- объяснять значимость последних открытий в области математики и знакомить с ними обучающихся; - проводить различия между точными и приближенными математическими доказательствами;
Уровень 3	- применять инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения.

Владеть:

Уровень 1	- навыками составления математических моделей, описывающих реальные объекты или процессы; - навыками формирования фундаментальных знаний, умений и навыков в области математики и информатики;
Уровень 2	- навыками формирования у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий; - навыками поддерживать высокую мотивацию и развитие способности обучающихся к занятиям математикой;
Уровень 3	- навыками применения инновационных технологий при обучении математическим и другим дисциплинам.

ПК-3: Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов	
Знать:	
Уровень 1	- типы архитектуры программного обеспечения и её построения;
Уровень 2	- используемые типовые решения, библиотеки программных модулей, классы объектов при разработке программного обеспечения;
Уровень 3	- методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов
Уметь:	
Уровень 1	- использовать современные шаблоны проектирования программного обеспечения и типовые решения;
Уровень 2	- применять методы и средства проектирования программного обеспечения и программных интерфейсов, осуществлять их тестирования
Уровень 3	- применять методы и средства разработки распределенных баз данных и больших структур данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-классификацию случайных и детерминированных процессов,
3.1.2	-основные понятия и методы теории случайных процессов и теории массового обслуживания,
3.1.3	-временные ряды.
3.2	Уметь:
3.2.1	-находить математическое ожидание, дисперсию, корреляционную и нормированную корреляционную функцию случайных процессов, взаимную корреляционную функцию и нормированную взаимную корреляционную функцию, коэффициент корреляции сечений;
3.2.2	-характеристики суммы, производной, интеграла случайных процессов;
3.2.3	-классифицировать системы массового обслуживания;
3.2.4	-находить характеристики систем массового обслуживания;
3.2.5	- классифицировать временные ряды;
3.2.6	- использовать метод поворотных точек и метод, основанный на ранговой корреляции для определения случайности временного ряда,
3.2.7	- выделять тренд методом скользящих средних .
3.3	Владеть:
3.3.1	-методами теории случайных процессов для решения практических задач.

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. Случайные процессы. Основные характеристики случайных процессов							
1.1	Классификации детерминированных и случайных процессов и их основные характеристики. Законы распределения и основные характеристики случайных процессов. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.2	Законы распределения и основные характеристики случайных процессов /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.3	Законы распределения и основные характеристики случайных процессов. Характеристики суммы случайных функций, производной и интеграла от случайной функции. /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			

1.4	Характеристики суммы случайных функций, производной и интеграла от случайной функции. Стационарные СП. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.5	Характеристики суммы случайных функций, производной и интеграла от случайной функции /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.6	Потоки событий. Их свойства и классификация. Марковские процессы с дискретными состояниями. Цепи Маркова /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.7	Марковские процессы с дискретными состояниями. Цепи Маркова /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.8	Марковские процессы с дискретными состояниями. Цепи Маркова. Марковские процессы с дискретным и состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.9	Марковские процессы с дискретным и состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.10	Марковские процессы с дискретным и состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.11	Марковские процессы гибели и размножения с непрерывным временем. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.12	Марковские процессы гибели и размножения с непрерывным временем /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
1.13	Марковские процессы гибели и размножения с непрерывным временем. Классификации детерминированных и случайных процессов и их основные характеристики. /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
	Раздел 2. Раздел 2. Теория массового обслуживания							
2.1	Классификация систем массового обслуживания. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			
2.2	Классификация систем массового обслуживания. Определение основных параметров системы /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1			

2.3	Классификация систем массового обслуживания. Определение основных параметров системы /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
2.4	Процессы массового обслуживания. Показатели качества и статистика систем массового обслуживания. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
2.5	Процессы массового обслуживания. Показатели качества и статистика систем массового обслуживания. /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
2.6	Процессы массового обслуживания. Показатели качества и статистика систем массового обслуживания. /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
	Раздел 3. Раздел 3. Временные ряды							
3.1	Временные ряды. Классификация и методы исследования временных рядов. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
3.2	Критерии случайности. Поворотные точки. Критерий, основанный на ранговой корреляции. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
3.3	Критерии случайности. Поворотные точки. Критерий, основанный на ранговой корреляции. /Ср/	8	9	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
3.4	Скользющие средние.Формула Спенсера. Краевые эффекты.Центрированные средние. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
3.5	Автокорреляция. Эффект Слуцкого- Юла. /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
3.6	Скользющие средние.Формула Спенсера. Краевые эффекты.Центрированные средние. Автокорреляция. Эффект Слуцкого- Юла. /Ср/	8	10,9	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			
3.7	Контактная работа . /КрТО/	8	0,1	ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проверки ЗНАТЬ

- 1.Случайные процессы. сечение случайного процесса, реализация случайного процесса.
- 2.Классификация детерминированных процессов. Классификации случайных процессов
- 3.Законы распределения СП (одномерный и двумерный).
- 4.Основные характеристики СП: математическое ожидание, начальные и центральные моменты, корреляционная функция, нормированная корреляционная функция, взаимная корреляционная функция

5. характеристики суммы случайных функций
6. характеристики производной случайной функции
7. характеристики интеграла случайной функции
8. Потоки событий, их классификация (стационарный, ординарный, без последствий, простейший, Пуассоновский, Пальма, Эрланга),
9. предельные теоремы теории потоков
10. Марковские процессы. построение графов состояний и определение вероятностей состояний.
11. Цепи Маркова - СП с дискретными состояниями и дискретным временем, стационарный режим для цепи Маркова.
12. Марковские процессы с дискретным состоянием и непрерывным временем, уравнения Колмогорова, однородные марковские СП, стационарный режим и уравнения для предельных вероятностей.
13. Определение марковского процесса гибели и размножения, граф состояний, условия существования стационарного режима и определение предельных вероятностей, дифференциальные уравнения для характеристик процесса.
14. Классификация систем массового обслуживания (одноканальные и многоканальные СМО с отказами и СМО с ожиданием) и показатели их эффективности.
15. Статистика СМО.
16. Временные ряды Классификация временных рядов. Компоненты временного ряда.
17. Критерии случайности. Критерий "поворотные точки", "длины фаз", критерий, основанный на ранговой корреляции.
18. Тренд. Метод скользящих средних.
19. Формула Спенсера. Краевые эффекты. Центрированные средние.
20. Автокорреляция. Эффект Слуцкого-Юла.

Контрольные вопросы для проверки УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ

1. находить математическое ожидание, дисперсию, корреляционную и нормированную корреляционную функцию случайных процессов, взаимную корреляционную функцию и нормированную взаимную корреляционную функцию, коэффициент корреляции сечений,
2. вычислять характеристики суммы, производной, интеграла случайных процессов;
3. строить графы марковских процессов и матрицу вероятностей перехода
4. находить вероятности событий по матрице перехода
5. по размеченному графу состояний выписывать уравнения Колмогорова
6. находить предельные вероятности состояний
7. классифицировать системы массового обслуживания; находить характеристики систем массового обслуживания, такие как предельные вероятности состояний, абсолютная и относительная пропускная способность, вероятность отказа и др.
8. классифицировать временные ряды,
9. использовать метод поворотных точек и метод, основанный на ранговой корреляции для определения случайности
10. выделять тренд методом скользящих средних

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1 Основные характеристики СП.
Контрольная работа №1 (приложение 3).
Раздел 2. Теория массового обслуживания.
Контрольная работа №2 (приложение 4)
Раздел 3. Временные ряды.
Контрольная работа №3. (приложение 5)
Дифференцированный зачет

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. устный опрос
2. Теоретическая контрольная работа
3. Практическая контрольная работа
4. диф. зачет

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О.	Теория массового обслуживания в экономической сфере: учебное пособие для вузов	Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ 1998
Л1.2	Попов В.В.	Лекции по теории случайных процессов. Временные ряды: Учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гихман И.И., Скороход А.В.	Введение в теорию случайных процессов: учебное пособие	Москва: Наука 1977
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	В.В. Попов	Лекции по теории случайных процессов. Временные ряды: Учебное пособие	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2008
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	ЛЕКЦИИ ПО ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ Кареев И. А Лекции по теории случайных процессов: учебнометодическое пособие — Казань: Казан. ун-т, 2016. — 83 с.		https://kpfu.ru/portal/docs/F592171664/Kareev.I.A..Le
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Практические занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе с практическим содержанием и исследовательских задач. В ходе проведения практических занятий используются задания учебно-тренировочного характера и задания творческого характера.		
6.3.1.2	При изучении дисциплины используются активные и интерактивные технологии обучения, такие как: технология сотрудничества, включающая работу в малых группах;		
6.3.1.3	Нетрадиционные учебные занятия проводятся в форме занятий-соревнований (заключительные практические занятия по изучаемым темам).		
6.3.1.4	Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.		
6.3.1.5	Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, собеседование, коллоквиум) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет».		
6.3.1.6	При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:		
6.3.1.7	работа с конспектом лекции;		
6.3.1.8	работа с учебником;		
6.3.1.9	поиск информации в сети «Интернет» и в дополнительной литературе;		
6.3.1.10	подготовка к сдаче экзамена.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	Необходимым техническим средством обучения, используемом в учебном процессе для освоения дисциплины, является электронная библиотека, содержащая учебно-методический комплекс дисциплины, необходимую и дополнительную литературу по данной дисциплине;		
6.3.2.2	www.exponenta.ru , http://math.krsu.edu.kg/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=53 ;		
6.3.2.3	http://math.krsu.edu.kg/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=50		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
-----	---

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

Технологическая карта дисциплины находится в приложении 2