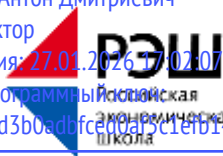


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.01.2026 17:02:07
Уникальный программный идентификатор:
a39bdb15d680d3b0adbfc00a15c1efb14747dc0



Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
**«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ШКОЛА»
(институт)**

УТВЕРЖДАЮ
ректор А.Д. Суворов

«20» января 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ: Экономика, математика и анализ данных
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Магистратура
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

Москва
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Авторы:

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – научить студентов понимать модели в экономике и финансах, которые основываются на использовании непрерывных стохастических процессов. Задачи курса: изучить основные идеи теории непрерывных стохастических процессов и стохастического исчисления, расширить набор инструментов и методов, используемых для моделирования в экономике и финансах, и научиться применять их на практике.

2. Планируемые результаты обучения

Результатом освоения основной профессиональной образовательной программы является овладение студентами научно-исследовательским, проектно-экономическим, аналитическим, организационно-управленческим видами профессиональной деятельности, в том числе универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать основные теории случайных процессов, принципы и методы теории вероятностей и математической статистики, используемые для исследования случайных процессов, свойства случайных процессов, особенности моделей;

уметь исследовать свойства различных случайных процессов, вычислять вероятностные характеристики, строить математические модели, основанные на принципах стохастики, для анализа экономических и финансовых процессов;

владеть навыками использования методов анализа случайных процессов, математической формализации прикладных задач экономики и финансов, анализа и решения моделей, построенных с использованием стохастических процессов.

3. Компетенции, формируемые дисциплиной

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает - методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

	Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знает методы командообразования, разработки командной стратегии для достижения поставленной цели; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию); применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций:

ПК-1. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей	Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами
	Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания.

современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	Владеет навыками практической реализации математических моделей в предметной области
ПК-2. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования в профессиональной деятельности	Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
	Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Случайные процессы» является обязательной дисциплиной Блока 1 учебного плана программы.

Общая трудоёмкость 6 з.е., 216 часов.

5. Содержание и структура учебной дисциплины

	Название раздела дисциплины	Тру- дое- мко- сть (зач- етн- ые еди- ниц- ы)	Трудоемкость (академ. часы)			Само- стоя- тель- ная рабо- та	Форм- ируе- мые комп- етенц- ии
			Общ- ая	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
				Ле- кц- ии	Се- ми- на- ры		
1.	Основные понятия теории вероятностей. σ -алгебры, меры, сходимость, стохастические процессы, фильтрации, условное математическое ожидание.		14	8	4	20	УК-1,3, ОПК-1
2.	Непрерывные мартингалы. Концепция, время остановки, дополнительная теорема остановки.		14	10	4	20	УК-1, ОПК-1, ПК-1,2
3.	Броуновское движение. Построение, свойства, интеграл Ито.		15	10	6	23	УК-3, ОПК-1, ПК-1,2
4.	Броуновское движение. Теорема о представлении мартингала		14	8	6	20	УК-3, ОПК-1, ПК-1,2
5.	Стохастические дифференциальные уравнения. Понятие, определения решения, существование и единственность		14	10	4	20	ОПК-1, ПК-1,2

6.	Приложения. Стохастическое оптимальное управление, задача принципала-агента в непрерывном времени, ценообразование опционов и формула Блэка-Шоулза		14	10	4		20	УК-1,3, ОПК-1, ПК-1,2
	Форма промежуточной аттестации – финальный экзамен		9					УК-1,3, ОПК-1, ПК-1,2
	ИТОГО	6	216	56	28		123	

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

На первой лекции обучающимся объявляются условия и требования к освоению дисциплины в соответствии с изложенными в РПД. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной литературой, выполнить письменно домашние задания для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы обучающихся составляет самостоятельное изучение учебных и научных изданий, лекционных конспектов, рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

7. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзаменационные задания формируются на основе домашних заданий и материалов дисциплины.

7.2 Текущий контроль успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости обучающихся формируется на основе выполнения домашних заданий, работы на занятиях, в том числе финального проекта.

7.3 Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.

Формирование оценки промежуточной аттестации

	Случайные процессы
	Финальный экзамен
Вес (%)	100
Количество	1
Формируемые компетенции	УК-1,3, ОПК-1, ПК-1,2

Финальный экзамен проходит в письменной форме в формате «А4»: каждый студент имеет право использовать на экзамене заранее подготовленный лист размера А4 с записями. Для успешного прохождения промежуточной аттестации студентам необходимо набрать 20% баллов на экзамене.

Краткие методические рекомендации по подготовке к экзамену:

Подготовка к экзамену и его результативность требует умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент познакомился с основными представлениями и понятиями курса в аудиторном процессе изучения дисциплины. Тогда подготовка к зачету по контрольным вопросам позволит систематизировать материал и глубже его усвоить.

Работу лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса.

Затем необходимо изучить рекомендованные теоретические источники (конспект лекций, учебники, монографии, слайды к лекциям).

При изучении материала следует выделять основные понятия и определения, можно их законспектировать. Выделение опорных понятий дает возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

Экзамен проводится в письменной форме, в результате которого студент должен решить поставленную задачу и аргументировать решение. Успешный ответ на экзаменационный вопрос предполагает процесс продумывания логики изложения материала.

7.4 Методические материалы по процедуре оценивания

Оценка работы обучающихся производится, исходя из общей суммы баллов, набранных в течение курса. Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

1) Экзамен – 100%

Орез = Оэкз

При оценке научного исследовательского проекта учитывается:

1. Уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.
2. Уровень владения теоретической базой дисциплины, правильность формулировки основных понятий и понимания закономерностей при решении задач.
3. Умение решить поставленные задачи за ограниченный промежуток времени.
4. Логика, структура и грамотность письменного изложения решения задачи.
5. Умение обосновать практические результаты с помощью теории и подтвердить теорию с помощью проведения практических исследований и необходимых вычислений.
6. Умение делать обобщения и выводы относительно практических результатов и научной литературы, предложенной к прочтению.

Для получения оценки **«отлично»** студент должен:

- продемонстрировать свободное владение программным материалом;
- уметь грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- правильно формулировать определения при использовании их в решении задач и ответе на теоретические вопросы;
- продемонстрировать умения самостоятельной работы с научной литературой и необходимым программным обеспечением;
- уметь решить поставленные задачи и сделать обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«хорошо»** студент должен:

- продемонстрировать достаточно свободное владение программным материалом;
- уметь достаточно грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- продемонстрировать знание основных теоретических понятий и определений дисциплины при решении задач;

- продемонстрировать умение ориентироваться в научной литературе и необходимом программном обеспечении;
- уметь решить значительную часть задач и сделать достаточно обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен:

- продемонстрировать общее знание программного материала;
- уметь воспользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- продемонстрировать общее владение понятийным аппаратом дисциплины для понимания процессов, происходящих в задачах;
- знать основную рекомендуемую программой научную литературу и владеть азами работы с необходимым программным обеспечением;
- уметь решать значительную часть задач.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;
- неумения пользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- непонимания происходящих в задачах процессов;
- незнания требуемой научной литературы и неумения работать с необходимым программным обеспечением;
- неумения решать значительную часть поставленных задач.

7.5 Фонд оценочных средств:

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости обучающихся формируется из типовых контрольных заданий к экзамену и домашних заданий.

Примеры заданий, которые могут встретиться на экзамене или в домашнем задании:

Задания для промежуточной аттестации.

Пусть B_t – процесс одномерного броуновского движения с начальным условием $B_0 = 0$. 1) Найдите $\beta_k(t) = E[B_t^k]$ для любых целых k . 2) Докажите, что $\beta_k(t) = \frac{1}{2}k(k-1) \int_0^t \beta_{k-2}(s) ds$ для любого $k \geq 2$.

8. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

Литература

1. Oksendal B., “Stochastic Differential Equations: An introduction with Applications,” 6th edition.
2. Karatzas, I., and S. E. Shreve, “Brownian Motion and Stochastic Calculus,” 2nd edition.

Ресурсное обеспечение:

Официальный сайт Министерства финансов РФ <http://www.minfin.ru/>

Официальный сайт Центрального Банка РФ <http://www.cbr.ru/>

Официальный сайт Росбизнесконсалтинга <http://www.rbc.ru/>

Официальный сайт Российской Коллегии аудиторов www.rkanp.ru

Справочно-образовательный сайт "Economicus" <http://www.economicus.ru/>

Интернет-ресурс для проверки текстов на плагиат <https://plagiarism.org/>

СПС «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

RUSLANA, база данных о компаниях России, Украины, Казахстана, с детализированной отчетностью за 10 последних лет

<https://ruslana.bvdep.com/version-20181030/home.serv?product=ruslana>

"Ведомости "Vedomosti" www.vedomosti.ru

Thomson Reuters Eikon - информационно-аналитический терминал с базами данных <https://www.thomsonreuters.com/en.html>

Электронный архив зарубежных журналов www.jstor.org

ScienceDirect

Polpred.com

[HTTP://www.uisrussia.msu.ru](http://www.uisrussia.msu.ru)

9. Материально – техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекторным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Необходимое программное обеспечение:

Операционная система: Windows 10

Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs

Чтение PDF: Adobe Acrobat

Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera

Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security

Программы переводчики: Google translate, Yandex translate

Архиваторы: 7-zip

10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.