

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 14.07.2021 14:15:55

Уникальный программный ключ:

39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

Б1.В.01 «Стохастические модели»

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: «Математическое моделирование и вычислительные технологии»

Год набора: 2021

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очно-заочная

Курс 2 Семестр 4

Экзамен: 4 семестр

Петропавловск-Камчатский, 2021 г.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 13.

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Тематическое планирование	5
3 семестр	Ошибка! Закладка не определена.
7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ	8
8. Перечень вопросов на зачет, экзамен	8
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента	9

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков построения и реализации стохастических моделей для решения практических задач.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением стохастического моделирования как одного из научных методов познания реальности;
- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в стохастическом моделировании;
- сформировать навыки построения и решения стохастической модели;
- научить интерпретировать результаты стохастического моделирования и применять их для решения задач.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Стохастические модели» относится к блоку Б1 дисциплин вариативной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-3.1. Знает общие положения, связанные с понятием математической модели, основные подходы к построению и анализу математических моделей. ОПК-3.2. Умеет давать содержательную интерпретацию полученных результатов при проведении анализа математических моделей. ОПК-3.3. Владеет Имеет практический опыт исследования математических моделей при решении задач.
	ПК-3. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-3.1. Знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений; основные методы и модели принятия оптимальных проектных решений в условиях определенности и неопределенности; аналитические и эвристические методы оптимизации проектных решений;

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

		<p>прикладные аспекты процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.</p> <p>ПК-3.2. Умеет ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений; применять методы, модели или системы поддержки принятия решений для машинной генерации как оптимальных, так и приемлемых решений; грамотно анализировать и интерпретировать решения и оценки их полезности; представлять результаты решений в форме научного отчета.</p> <p>ПК-3.3. Владеет методами математического моделирования проектной и производственно-технологической деятельности; методами поддержки принятия решений для машинной генерации как оптимальных, так и приемлемых решений; информационными технологиями и системами оптимизации проектных решений.</p>
	ПСК-2. Способность определения сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p>ПСК-2.1. Знает методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.</p> <p>ПСК-2.2. Умеет применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий.</p> <p>ПСК-2.3. Владеет методами решения задач аналитического характера.</p>

4. Содержание дисциплины

Имитационные модели. Использование ППП в имитационном моделировании. Дискретный марковский процесс. Стохастический процесс. Марковские процессы. Цепи Маркова с дискретным временем. Переходная матрица за один и несколько шагов. Понятие финальных вероятностей и правила их нахождения. Системы массового обслуживания. Детерминированные модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами. Моделирование сценариев в условиях неопределенности.

5. Тематическое планирование

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Стохастические модели	4	8	0	60	72
	Всего	4	8	0	60	72

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

Тематический план
Модуль 1

№ те- мы	Тема	Кол-во часов	Компе- тенции по теме
	<i>Лекции</i>		
1	Имитационные модели.	2	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
2	Дискретный марковский процесс.	2	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
	<i>Практические занятия</i>		
1	Использование ППП в имитационном моделировании.	2	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
2	Марковский процесс в стационарном режиме.	2	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
3	Моделирование случайных чисел по известному закону распределения.	2	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
4	Системы массового обслуживания.	2	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	Статическая детерминированная модель без дефицита.	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
2	Статическая детерминированная модель с дефицитом.	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
3	Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержки поставок.	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
4	Имитационная модель управления запасами.	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
5	Рассмотрение различных сценариев при принятии управленческих решений в условиях неопределенности.	4	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
6	Использование «Диспетчера сценариев».	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

7	Оптимизационная модель формирования портфеля ценных бумаг (без учета и с учетом коррелированности доходности ценных бумаг).	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2
8	Имитационная модель доходности портфеля ценных бумаг.	8	ОПК-3, ПК-3, ПСК-2

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам практических занятий, выполнение практических заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- выполнение практических заданий;
- подготовка сообщений по вопросам практических занятий.

6.1. Темы практических занятий

Практическая работа №1. Использование ППП в имитационном моделировании.

Практическая работа №2. Марковский процесс в стационарном режиме.

Практическая работа №3. Моделирование случайных чисел по известному закону распределения.

Практическая работа №4. Системы массового обслуживания.

6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Форма СР	Трудоемкость (час.)
1	Стохастические модели	Статическая детерминированная модель без дефицита.	выполнение практических заданий	8
2		Статическая детерминированная модель с дефицитом.		8
3		Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержки поставок.		8
4		Имитационная модель управления запасами.		8
5		Рассмотрение различных сценариев при принятии управленческих решений в условиях неопределенности.		4
6		Использование «Диспетчера сценариев»		8

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

		риев».		
7		Оптимизационная модель формирования портфеля ценных бумаг (без учета и с учетом коррелированности доходности ценных бумаг).		8
8		Имитационная модель доходности портфеля ценных бумаг.		8
Итого				60

7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ

Учебным планом контрольные работы и курсовые работы по дисциплине Б1.В.02 «Стохастические модели» не предусмотрены.

8. Перечень вопросов на экзамен

1. Разыгрывание дискретной СВ.
2. Разыгрывание противоположенных событий.
3. Разыгрывание полной группы событий.
4. Метод обратных функций.
5. Метод суперпозиции.
6. Генерация СВ на интервале $(a; 00)$.
7. Генерация СВ на интервале $(-00; a)$.
8. Генерация СВ на интервале $(-00; 00)$.
9. Моделирование нормальной СВ.
10. Моделирование многомерных СВ.
11. Алгоритм метода М-К.
12. Погрешность метода М-К.
13. Алгоритм метода М-К для кратных интегралов.
14. Однородные цепи Маркова, граф и матрица перехода.
15. Теорема о предельных вероятностях.
16. Типы СМО и их характеристики.
17. Моделирование СМО с ожиданиями.
18. Моделирование СМО с отказами.
19. Моделирование потока финансовых платежей.
20. Моделирование убытка и разорения в серии последовательных сделок.
21. Ожидаемый доход и риск инвестиционного портфеля.
22. Численное решение оптимизации инвестиционного портфеля.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная учебная литература:

1. Рохлин Д.Б., Основы стохастического анализа : учебное пособие / Рохлин Д.Б.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 190 с. — ISBN 978-5-9275-3132-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95808.html> (дата обращения: 16.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

9.2. Дополнительная учебная литература:

2. Нахман, А. Д. Введение в стохастическое моделирование : учебное пособие / А. Д. Нахман, Ю. В. Родионов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 89 с. — ISBN 978-5-4486-0168-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70761.html> (дата обращения: 16.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70761>
3. Кожевникова, И. А. Стохастическое моделирование процессов : учебное пособие для вузов / И. А. Кожевникова, И. Г. Журбенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09989-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454199> (дата обращения: 16.03.2021).

10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций и оценки уровня успеваемости обучающегося

Текущий контроль

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения модулей дисциплины (оценка)	Критерии оценивания отдельных видов работ обучающихся		
		Устный/письменный опрос	Отчет по практической работе	Выполнение заданий самостоятельной работы
Высокий	отлично	Обучающийся ответил на все вопросы и продемонстрировал полноту знаний по изучаемому материалу	Содержит все задания лабораторной работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на все основные вопросы, а также продемонстрировал свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании
Базовый	хорошо	Обучающийся отве-	Содержит большин-	Студент безошибочно ответил на основные вопросы, но не точно

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»	

		тил на большую часть вопросов и продемонстрировал понимание изучаемого материала	ство заданий лабораторной работы, оформлен в соответствии с требованиями	или не в полном объеме раскрыл дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя
Пороговый	удовлетворительно	Ответ обучающегося содержал ошибки и недочеты	Содержит меньшую часть заданий лабораторной работы, оформление не соответствует требованиям	Студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Отчет не предоставлен	Студент не ответил ни на один вопрос; работа не выполнена

Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины	Критерии оценивания обучающихся (работ обучающихся)
		экзамен
Высокий	отлично	Студент показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
Базовый	хорошо	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности
Пороговый	удовлетворительно	Студент показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной си-

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2021
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Стохастические модели» для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование и вычислительные технологии»		

		туации
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	Студент не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач

11. Материально-техническая база

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине необходима следующая материально-техническая база: компьютерный кабинет, оборудованный мультимедийным проектором и интерактивной доской.