

## Методические указания для студентов

### *Лекционный курс*

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте следует применять сокращение слов, что ускоряет запись. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к опросу, зачету с оценкой, при выполнении самостоятельных заданий.

### *Практические (семинарские) занятия*

№	Наименование практических занятий (семинаров)	Количество часов
1.	Решение задач на тему: Повторение основных понятий, законов и теорем теории вероятностей	2
2.	Решение задач на тему: Детерминированные модели управления запасами. Общая модель управления запасами. Статические модели управления запасами.	2
3.	Решение задач на тему: Многопродуктовая статическая модель с ограниченной вместимостью склада. Динамические задачи экономического размера заказа	2
4.	Решение задач на тему: Вероятностные модели управления запасами. Модель с непрерывным контролем уровня запаса. "Рандомизированная" модель экономического размера заказа. Стохастический вариант модели экономического размера заказа.	2
5.	Решение задач на тему: Одноэтапные модели. Модель при отсутствии затрат на оформление заказа. Модель при наличии затрат на оформление заказа. Многоэтапные модели.	2
6.	Решение задач на тему: Одноэтапные модели. Модель при отсутствии затрат на оформление заказа. Модель при наличии затрат на оформление заказа. Многоэтапные модели.	2
7.	Контрольная работа на тему:	2

	Модели управления запасами.	
8.	Решение задач на тему: Метод обратных функций. Метод сверток. Генерирование случайных чисел.	2
9.	Решение задач на тему: Законы распределения и основные характеристики случайных процессов.	2
10.	Решение задач на тему: Законы распределения и основные характеристики случайных процессов.	2
11.	Решение задач на тему: Экспоненциальное распределение в системах массового обслуживания. Модель чистого рождения. Модель чистой гибели	2
12.	Решение задач на тему: Специализированные системы обслуживания с пуассоновским распределением	2
13.	Решение задач на тему: Модели с одним сервисом. Модель (M/M/1): $(GD/\infty/\infty)$ . Модель (M/M/1): $(GD/N/\infty)$ . Модели с параллельными сервисами. Модель (M/M/c): $(GD/\infty/\infty)$ .	2
14.	Решение задач на тему: Модель самообслуживания (M/M/ $\infty$ ): $(GD/\infty/\infty)$ . Модель (M/M/R): $(GD/K/K)$ при $R < K$ . Модель (M/G/1): $(GD/\infty/\infty)$ . Формула Поллачека-Хинчина. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания	2
15.	Контрольная работа на тему: Системы массового обслуживания.	2
16.	Решение задач на тему: Факторы, определяющие надежность информационных систем	2
17.	Решение задач, вызывающих затруднение при подготовке к зачету с оценкой.	2
	Итого, часов:	34

Практические занятия по курсу «Стохастические модели в прикладных задачах» призваны закрепить теоретические знания студентов и познакомить их с методами решения конкретных задач, возникающих при практическом применении знаний.

Прохождение всего цикла семинарских занятий и выполнение контрольных работ является условием допуска студента к зачету с оценкой.

Студент должен вести активную познавательную работу, которая заключается в применении типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач; проведении научных исследований и экспериментов в области системного анализа и управления; оценки результатов исследований и последствий принятых решений.

### *Тематика практических работ.*

Повторение основных понятий, законов и теорем теории вероятностей

Детерминированные модели управления запасами. Общая модель управления запасами. Статические модели управления запасами.

Многопродуктовая статическая модель с ограниченной вместимостью склада. Динамические задачи экономичного размера заказа

Вероятностные модели управления запасами. Модель с непрерывным контролем уровня запаса. "Рандомизированная" модель экономичного размера заказа. Стохастический вариант модели экономичного размера заказа.

Одноэтапные модели. Модель при отсутствии затрат на оформление заказа. Модель при наличии затрат на оформление заказа. Многоэтапные модели.

Одноэтапные модели. Модель при отсутствии затрат на оформление заказа. Модель при наличии затрат на оформление заказа. Многоэтапные модели.

Метод обратных функций. Метод сверток. Генерирование случайных чисел.

Законы распределения и основные характеристики случайных процессов.

Законы распределения и основные характеристики случайных процессов.

Экспоненциальное распределение в системах массового обслуживания. Модель чистого рождения. Модель чистой гибели

Специализированные системы обслуживания с пуассоновским распределением

Модели с одним сервисом. Модель  $(M/M/1): (GD/\infty/\infty)$ . Модель  $(M/M/1): (GD/N/\infty)$ . Модели с параллельными сервисами. Модель  $(M/M/c): (GD/\infty/\infty)$ .

Модель самообслуживания  $(M/M/\infty): (GD/\infty/\infty)$ . Модель  $(M/M/R): (GD/K/K)$  при  $R < K$ . Модель  $(M/G/1): (GD/\infty/\infty)$ . Формула Поллачека-Хинчина. Модель со стоимостными характеристиками. Модель предпочтительного уровня обслуживания

### **Методические рекомендации для преподавателя**

Курс «Стохастические модели в прикладных задачах» в системе высшего профессионального образования входит в число обязательных дисциплин, что накладывает на преподавателя особую ответственность и требует от него высокой научно-теоретической подготовки и методического мастерства.

Семинарские занятия дают студенту возможность сформировать детальное представление проблем предмета «Стохастические модели в прикладных задачах» и закрепить изученный материал.

Качественная подготовка к семинарскому занятию подразумевает готовность студента к необходимости структурированного рассмотрения материала.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с повторения пройденной ранее темы.

Для лучшего усвоения материала рекомендуется дать возможность студенту самостоятельно подготовить практический материал с примерами.

При выполнении конспектов необходимо сосредоточить студентов на основной курс изучаемого материала и выявить его главные позиции.

Лекционные занятия проводятся в виде презентаций (MS Power Point) с использованием проектора. Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание дисциплины отвечает следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студента;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Практические занятия курса проводятся по узловым и наиболее важным темам, разделам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекций.

При изучении дисциплины предусматривается использование интерактивных форм проведения занятий. Проводятся опросы по рассматриваемым темам. Студенты участвуют в дискуссии, задают друг другу вопросы.

### **Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий**

1. **Тренинг** – форма активного обучения, целью которого является передача знаний, развитие компетентности профессионального проведения системного анализа и управления.

В рамках тренинга создаются условия для самостоятельного поиска способов решения поставленных задач в области системного анализа.

2. **Анализ конкретных ситуаций (CASE-STUDY)** – эффективный метод активизации учебно-познавательной деятельности обучаемых. **CASE** – это описание реальной ситуации или «моментальный снимок реальности», «фотография действительности».

Различают несколько видов ситуаций:

- Ситуация – проблема представляет собой описание реальной проблемной ситуации. Цель обучаемых: найти решение ситуации или прийти к выводу о его невозможности.

- Ситуация – оценка описывает положение, выход из которого уже найден. Цель обучаемых: провести критический анализ принятых решений, дать мотивированное заключение по поводу представленной ситуации и её решения.
- Ситуация – иллюстрация представляет ситуацию и поясняет причины её возникновения, описывает процедуру её решения. Цель обучаемых: оценить ситуацию в целом, провести анализ ее решения, сформулировать вопросы, выразить согласие-несогласие
- Ситуация – упреждение описывает применение уже принятых ранее решений, в связи с чем ситуация носит тренировочный характер, служит иллюстрацией к той или иной теме. Цель обучаемых: проанализировать данные ситуации, найденные решения, используя при этом приобретённые теоретические знания.

Кейс может содержать описание одного события в одной организации или историю развития многих организаций за многие годы.

Требования предъявления к CASE:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь соответствующий уровень трудности;
- иллюстрировать несколько аспектов реальной жизни;
- не устаревать слишком быстро;
- иллюстрировать типичные ситуации;
- развивать аналитическое мышление;
- провоцировать дискуссию.

В методе CASE-STUDY предполагается, что преподаватель руководит обсуждением проблемы, представленной в кейсе, а сами CASE могут быть представлены студентам в самых различных видах:

- печатном,
- видео,
- аудио,
- мультимедиа.

Проблемное обучение – это такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность студентов по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей

Задачи проблемного обучения:

1. Развитие мышления и способностей учеников, развитие творческих умений.
2. Усвоение студентами знаний, умений, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. В результате эти знания, умения более прочные, чем при традиционном обучении.
3. Воспитание активной, творческой личности студента, умеющего видеть и решать нестандартные профессиональные проблемы.

Три основных метода проблемного обучения:

1. Проблемное изложение. Преподаватель ставит проблемы и сам их решает.
2. Частично-поисковая деятельность. Постепенное приобщение к решению проблем.
3. Самостоятельная исследовательская деятельность. Студенты самостоятельно формулируют проблему и решают её под контролем преподавателя.

Основные условия успешного проблемного обучения:

1. необходимо вызвать интерес к содержанию проблемы;
2. обеспечить посильность работы с возникающими проблемами;
3. получаемая при решении информация должна быть значимой,
4. важной в учебно-профессиональном плане;
5. проблемное обучение реализуется успешно лишь при определенном стиле общения между преподавателем и обучаемыми, когда возможна свобода выражения своих мыслей и взглядов учениками при пристальном доброжелательном внимании преподавателя к мыслительному процессу учащегося. В результате, такое общение в виде диалога направлено на поддержание познавательной, мыслительной активности студентов.

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов в рамках изучения дисциплины «Теория принятия решений» регламентируется общим графиком учебной работы, предусматривающим посещение лекций и семинарских занятий, выполнение двух контрольных работ и домашних заданий.

При организации самостоятельной работы по дисциплине «Стохастические модели в прикладных задачах» студенту следует:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику самостоятельного изучения, что изложено в учебно-методическом комплексе по дисциплине. Это позволит четко представить, как круг, изучаемых тем, так и глубину их постижения.

2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. В учебно-методическом комплексе представлены основной и дополнительный списки литературы. Они носят рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов: учебники, учебные и учебно-методические пособия; первоисточники, монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал; справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат.
3. Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу.
4. Абсолютное большинство проблем носит не только теоретический, умозрительный характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у студентов не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами, студент должен совершать собственные, интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.
5. Соотнесение изученных закономерностей с жизнью, умение достигать аналитического знания предполагает у студента мировоззренческой культуры. Формулирование выводов осуществляется, прежде всего, в процессе творческой дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к научному познанию.

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная учебная литература*

1. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: Учебное пособие / Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. — М.: Высшая школа, 2000. — 383 с.
2. Кремер, Н.А. Исследование операций в экономике: Учебник для вузов / Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н.; Под ред. Н.Ш. Кремера. — М.: ЮНИТИ, 2006. — 407 с.
3. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 302 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00819-8 ; [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=114535&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114535&sr=1)
4. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач: Учебное пособие / Струченков В.И. - М.: СОЛОН-Пр., 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-91359-181-4 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=904998>
5. Круглов, В. М. Случайные процессы в 2 ч. Часть 2. Основы стохастического анализа : учебник для академического бакалавриата / В. М. Круглов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02086-1. <https://biblio-online.ru/book/0D8F2766-F866-4CEA-AE63-0B1F39288BF3>

### *Дополнительная учебная литература*

1. Вентцель, Е.С. Прикладные задачи теории вероятностей / Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. — М.: Радио и связь, 1983. — 416с.
2. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов / Кремер Н. Ш. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. — 551 с.
3. Таха, Х.А. Введение в исследование операций: Пер.с англ. / Таха Хэмди А. — 6-е изд. — М.: Вильямс, 2001. — 912 с.
4. Стерлигова, А.Н. Управление запасами в цепях поставок : [Электронный ресурс] : Учебник / Стерлигова Алла Николаевна; Рец. Н.К.Моисеева, В.В.Дыбская. — М.: ИНФРА-М, 2013. — 430 с. //

- ЭБС «Znaniy. com». — URL: <http://znaniy.com/bookread2.php?book=394075/>
5. Калиева, О.М. Прикладные задачи математики в экономике и управлении : учебное пособие / О.М. Калиева, А.И. Буреш ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 110 с. ; [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=258820&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258820&sr=1)
6. Энатская, Н. Ю. Математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Энатская. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 201 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9808-5. <https://biblio-online.ru/book/E7144E93-751A-44FD-A63F-B50F18195681>

#### **Периодические издания**

1. Сетевое научное издание «Системный анализ в науке и образовании» (свидетельство о регистрации Эл № ФС77-51141 от 14 сентября 2012 г.).
2. Вестник Международного университета природы, общества и человека "Дубна" / гл. ред. Е.Н. Черемисина. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна".- (Системный анализ в современном обществе). – Журнал.
3. Программные продукты и системы: научно-практическое издание. / гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь: МНИИПУ. – Журнал. – Международное научно-практическое приложение к журналу "Проблемы теории и практики управления".

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

##### ***Электронно-библиотечные системы и базы данных научного содержания***

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

4. «Электронно-библиотечная система «Znanium» <http://znanium.com/>
5. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com>
6. Базы данных компании EBSCO Publishing:  
<http://search.ebscohost.com/>
7. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ):  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
8. <http://www.scopus.com/home.url>
9. Web of Science [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com)

### ***Профессиональные ресурсы сети «Интернет»***

1. Сообщество аналитиков: <http://www.uml2.ru/>.
2. Материалы IT-портала Центра информационных технологий  
<http://www.citforum.ru>.

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Используется лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.