

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Математические модели и методы управления

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль):

Бизнес-информатика

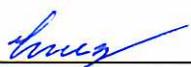
Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Степанов С.Ю.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

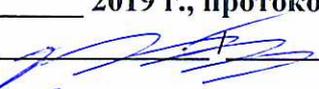
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

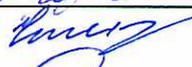
18 июня 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

15 мая 2019 г., протокол № 5

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

 1. И.А. Печер
 С.Ю. Степанов
 А.В. Сизоренко

Санкт-Петербург 2019

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе
на 2020/2021 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной Информатики от 17.04.2020 №3

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Математические модели и методы управления» – обучение студентов к использованию современной теории и практики математического моделирования при разработке, принятии и реализации управленческих решений в процессе управления предприятием.

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и развитие практических навыков применения методов математического моделирования при принятии решений в реальных условиях многокритериальности и неполноты информации в рыночной экономике, с использованием современных методов математического моделирования и информационных технологий;
- освоение методов поиска и обоснованного выбора наилучших решений, формирование у него потребности в их повседневном использовании, раскрытие особенности математических методов и моделей при обосновании решений, принимаемых руководителем коллектива предприятия и возможности математического моделирования при их разработке и реализации;
- развитие у студентов навыков творческого подхода к математическому моделированию при анализе управленческих ситуаций и выработке своевременных обоснованных управленческих решений на современных промышленных предприятиях и в организациях;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические модели и методы управления» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» является дисциплиной базовой части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить общеобразовательный курс средне-специального образования, а также дисциплины «Высшая математика», «Математическая статистика и анализ данных», «Основы бизнес-информатики», «Экономическая теория».

Параллельно с дисциплиной идёт изучение дисциплин «Информационный менеджмент», «Бизнес-аналитика», «IT-бизнес», «Логистика», «Управление данными предприятия», «Операционные системы», «Основы бизнес-информатики».

Дисциплина «Математические модели и методы управления» является базовой для изучения дисциплин: «Деньги, кредит, банки», «Автоматизация деловых процессов», «IT-бизнес», «Теория систем и системный анализ».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК – 3	выбор рациональных информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом.
ПК – 5	проведение обследования деятельности и ИТ-инфраструктуры предприятий.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Математические модели и методы управления» обучающийся должен:

Знать:

- основные математические модели обоснования принятия решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений;
- научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

Уметь:

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей

планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений;

- применять математический аппарат для решения типовых задач.

Владеть:

- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач при принятии управленческих решений, в частности методами линейного программирования, моделями транспортного типа, сетевыми моделями планирования и управления, балансовыми моделями, моделями управления запасами и теории массового обслуживания, моделями теории игр и статистических решений;
- основными способами и средствами получения, хранения, обмена и переработки информации.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Математические модели и методы управления» сведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Результаты обучения.

Код компетенции	Результаты обучения
ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные математические модели обоснования принятия решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математический аппарат для решения типовых задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными способами и средствами получения, хранения, обмена и переработки информации;
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач при принятии управленческих решений, в частности методами линейного программирования, моделями транспортного типа, сетевыми моделями планирования и управления, балансовыми моделями, моделями управления запасами и теории массового обслуживания, моделями теории игр и статистических решений.
--	---

Таблица 2. Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания.

Уровень освоения компетенции	Результат обучения	
	ПК-3	ПК-5
минимальный	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные математические модели обоснования принятия решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математический аппарат для решения типовых задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными способами и средствами получения, хранения, обмена и переработки информации; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач при принятии управленческих решений, в частности методами линейного программирования, моделями транспортного типа, сетевыми моделями планирования и управления, балансовыми моделями, моделями управления запасами и теории массового обслуживания, моделями теории игр и статистических решений.
базовый	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные математические модели обоснования принятия решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать типовые математические задачи,

	<p>балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математический аппарат для решения типовых задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными способами и средствами получения, хранения, обмена и переработки информации; 	<p>используемые при принятии управленческих решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач при принятии управленческих решений, в частности методами линейного программирования, моделями транспортного типа, сетевыми моделями планирования и управления, балансовыми моделями, моделями управления запасами и теории массового обслуживания, моделями теории игр и статистических решений.
<p>продвинутый</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные математические модели обоснования принятия решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математический аппарат для решения типовых задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными способами и средствами получения, хранения, обмена и переработки информации; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений на основе методов линейного программирования, моделей транспортного типа, сетевых моделей планирования и управления, балансовых моделей, моделей управления запасами и теории массового обслуживания, моделей теории игр и статистических решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач при принятии

		<p>управленческих решений, в частности методами линейного программирования, моделями транспортного типа, сетевыми моделями планирования и управления, балансовыми моделями, моделями управления запасами и теории массового обслуживания, моделями теории игр и статистических решений.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов для студентов 2019 года набора очной и заочной формы обучения.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах) для студентов 2019 года набора

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателей (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	-	-
в том числе:		-	-
лекции	28	-	-
практические занятия	14	-	-
лабораторные работа	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	-	-
в том числе:		-	-
курсовая работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	-	-

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах) для студентов 2019 года набора заочной формы обучения.

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная¹ работа обучающихся с преподавателей (по видам аудиторных учебных занятий) – всего²:	-	-	12
в том числе:	-	-	
лекции	-	-	8
практические занятия	-	-	4
лабораторная работа	-	-	-
Самостоятельная работа	-	-	96

¹ Виды учебных занятий, в т.ч. формы контактной работы см. в пп. 53, 54 Приказа 1367 Минобразования РФ от 19.12.2013 г.

² Количество часов определяется только занятиями рабочего учебного плана.

(СРС) – всего:			
в том числе:	-	-	-
курсовая работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	-	-	экзамен

4.1. Структура дисциплины для студентов 2019 года набора

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаб. раб.	Прак. раб.	Сам.раб.			
1.	Методы и модели в задачах планирования производства.	5	9,3	-	4,6	22	Защита лабораторной работы. Ответ на экзамене.	-	ПК-3 ПК-4
2.	Линейное программирование.	5	9,3	-	4,6	22	Защита лабораторной работы. Ответ на экзамене.	-	ПК-3 ПК-4
3.	Математические модели, используемые для обоснования управленческих решений.	5	9,3	-	4,6	22	Защита лабораторной работы. Ответ на экзамене.	-	ПК-3 ПК-4
ИТОГО			28	-	14	66			

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаб. раб.	Прак. раб.	Сам.раб.			
1.	Методы и модели в	3	2,6	-	1,3	32	Защита	-	ПК-3

	задачах планирования производства.						лабораторной работы. Ответ экзамене.		ПК-4
2.	Линейное программирование.	3	2,6	-	1,3	32	Защита лабораторной работы. Ответ экзамене.	-	ПК-3 ПК-4
3.	Математические модели, используемые для обоснования управленческих решений.	3	2,6	-	1,3	32	Защита лабораторной работы. Ответ экзамене.	-	ПК-3 ПК-4
ИТОГО		8		-	4	96			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел и тема дисциплины	Содержание разделов дисциплины
Тема 1. Методы и модели в задачах планирования производства.	Сетевые модели и методы планирования и управления Назначение и область применения. Основные элементы сетевой модели (работа, событие, путь). Принципы и правила построения сетевых графиков. Оптимальное календарное планирование и упорядочение работ. Линейная диаграмма сетевого графика. Расчет основных временных параметров. Оптимизация сетевого графика. Элементы теории массового обслуживания. Процесс производства как процесс обслуживания. Типы производственных задач, решаемых методами теории массового обслуживания. Поток требований, основные типы потоков. Простейший поток требований, его основные свойства. Основные типы систем массового обслуживания. Характеристика их деятельности. Формулы Эрланга для определения показателей качества функционирования систем массового обслуживания, выбор оптимальной системы обслуживания. Матричные модели в экономике. Балансовый метод. Принципиальная схема, содержание разделов, основные балансовые соотношения межотраслевого баланса. Модель Леонтьева. Расчет полных, прямых и косвенных затрат. Расчет векторов валового выпуска и конечного продукта
Тема 2. Линейное программирование.	Основы экономико-математического моделирования. Применение математических методов и моделей в экономике и управлении. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Основы линейного программирования. Общая, каноническая и стандартная задачи линейного программирования. План, опорный план, оптимальный план. Решение задач линейного программирования симплекс-методом. Основы теории двойственности. Прямая и двойственная задачи, связь между решениями прямой и двойственной задач. Теорема двойственности. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Транспортная

	задача. Постановка задачи. Нахождение первоначального опорного плана (метод северо-западного угла, метод минимального элемента). Циклы пересчета. Распределительный метод.
Тема 3. Математические модели, используемые для обоснования управленческих решений.	Модели управления запасами. Проблемы оптимизации материальных запасов. Системы регулирования запасов. Типы моделей управления запасами. Задача об экономичной партии с учетом убытков из-за неудовлетворенного спроса. Задача управления запасами с учетом затрат на хранение. Игровые модели в экономике. Конфликтные ситуации. Игра лиц с нулевой суммой. Платежная матрица, стратегии игроков чистые и смешанные. Седловая точка. Оптимальные максиминные и минимаксные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях. Сведение игровых моделей к моделям линейного программирования. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Тема 1. Методы и модели в задачах планирования производства.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК-3 ПК-4
2	2	Тема 2. Линейное программирование.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК-3 ПК-4
4	3	Тема 3. Математические модели, используемые для обоснования управленческих решений.	Изучение материалов урока, подготовка и выполнение заданий.	ПК-3 ПК-4

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль).

Вид и формы контроля дисциплины: защита практической работы, ответ на вопрос по теме.

Контрольные задания представлены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математические модели и методы управления». Выполненная студентом практическая работа сдается на кафедру преподавателю для проверки. По результатам расчетов и ответов студента на вопросы по данной работе преподаватель оценивает работу.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Во время самостоятельной работы студенты готовят сообщения, доклады, эссе по темам дисциплины.

Основой доклада студента на семинаре являются определения (смысл) терминов, связанных с развитием информационного общества, его характерных свойств. Все используемые термины должны быть понятны докладчику. Он обязан пояснить их в случае появления вопросов.

Тема доклада выбирается студентом из предлагаемого перечня. Формулировка наименования доклада согласовывается с преподавателем. Тема может быть и оригинальной, и инновационной идеей, в частности.

Объем доклада должен быть таким, чтобы выступление длилось в пределах 15 минут, т.е. порядка 7-9 стр. текста шрифта 14' через 1,5 интервала на листе А4 с полями 2 см со всех сторон.

Структура доклада:

- наименование и автор,
- содержание (заголовки частей),
- введение (важность предлагаемой темы),
- суть изложения (главные мысли и утверждения с их обоснованием),
- фактический материал, факты, официальные сведения,
- личное отношение докладчика к излагаемому материалу,
- заключение (вывод, резюме, гипотеза, конструктивное предложение),
- список использованных источников.

Конструктивным является утверждение, предложение, критика, если все они содержат действие, реализуемое в существующих условиях. Доклад – это

рационально, логично построенное повествование, имеющее целью убедить слушателей в обоснованности предлагаемых их вниманию утверждений и их следствий.

Доклад представляется в виде презентации (PowerPoint). Требования к презентации:

- не должно быть больше семи-девяти чётких взаимосвязанных графических объектов;

- не более 13 строк легко читаемого текста;

- фразы должны быть лаконичными, служить сигналами докладчику в логичном изложении и слушателям в связанном восприятии;

- полные скриншоты должны сопровождаться следующим слайдом с укрупнённым фрагментом, помогающим изложению;

- определения можно помещать полностью или на последовательности слайдов, если строк больше 13.

Эссе – краткое свободное прозаическое сочинение, рассуждение небольшого объёма. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения автора по конкретному вопросу и заведомо не претендует на определённую или исчерпывающую трактовку темы. Эссе предполагает субъективное мнение о чем-либо. Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Контроль исполнения самостоятельных работ осуществляется преподавателем с участием студента в форме защиты выполненного отчета. Во время собеседования студент обязан проявить знания по достигнутой цели работы, теоретическому материалу, методам выполнения каждого этапа работы, содержанию основных разделов разработанного отчета с демонстрацией результатов на конкретных примерах. Студент обязан уметь правильно анализировать полученные результаты и объяснить физическую

сущность полученных зависимостей и характеристик. Приветствуются инициативные работы в форме научного доклада.

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. В решении каких производственно-экономических проблем используются методы линейного программирования
2. На чем основан графический метод решения задач линейного программирования (ЛП)
3. Каким образом осуществляется графическая интерпретация системы ограничений задачи ЛП. Как определить область допустимых значений
4. Каким образом строят графическую интерпретацию функции цели и находят максимум и минимум функции цели в задаче ЛП
5. В каком случае задача имеет множество решений (привести графический пример)
6. В каком случае задача не имеет решения (привести графический пример)
7. В каком случае экстремум функции цели находится в бесконечности (привести графический пример)
8. Как определить точные координаты точки оптимума при графическом решении задачи ЛП
9. Как построить первоначальный опорный план задачи ЛП в симплексном методе и проверить его оптимальность
10. Как определить переменную (вектор) для включения в базис и переменную (вектор) подлежащую исключению из базиса
11. Какой метод решения систем линейных уравнений лежит в основе симплекс-метода
12. Какой элемент называется разрешающим (ключевым) и какова его роль в пересчете симплексных таблиц
13. Опишите алгоритм симплекс-метода
14. Опишите правила построения двойственной задачи ЛП
15. Какова экономическая интерпретация двойственных оценок
16. Каким образом определяются двойственные оценки из последней симплексной таблицы
17. Сформулируйте задачу оптимального планирования производства и запишите ее в виде модели ЛП
18. Сформулируйте задачу оптимального состава смеси и запишите ее в виде модели ЛП
19. Сформулируйте транспортную задачу ЛП и запишите ее модель
20. Какие существуют методы построения первоначального опорного плана и методы отыскания оптимального решения в транспортной задаче

21. Какие модели транспортной задачи называются открытыми и как преобразовать открытую модель в закрытую
22. Каковы цели применения методов СПУ? Охарактеризуйте область применения сетевых методов в сфере экономики.
23. Что представляет собой сетевой график?
24. Что понимается под терминами работа и события, какие разновидности работ Вы знаете?
25. Опишите основные требования, которым должен удовлетворять сетевой график.
26. Как определяются временные оценки работ и событий?
27. Раскройте содержание, метод определения и значение критического пути в моделях сетевого планирования.
28. Как обеспечивается правильная нумерация событий?
29. Какие системы исследуются при помощи теории массового обслуживания?
30. Приведите примеры систем массового обслуживания в экономике, на производстве.
31. Как классифицируются системы массового обслуживания?
32. Какими чертами обладает простейший поток?
33. Какое распределение обычно имеет время обслуживания?
34. Какое практическое применение имеет теория массового обслуживания при анализе функционирования подразделений производства?
35. Какие важнейшие характеристики функционирования подразделений производства можно вычислить на основе теории массового обслуживания?
36. Область применения межотраслевых и межпродуктовых балансов.
37. Что показывает и отражают балансовые модели?
38. Дайте характеристику разделов балансовой модели.
39. Каково различие между промежуточной и конечной продукцией в матричных моделях?
40. Дайте характеристику методов формирования коэффициентов прямых затрат в балансовых моделях.
41. Раскройте экономическое содержание коэффициентов прямых и полных затрат. Как вычисляются эти коэффициенты?
42. Как отражаются в балансовой модели экспорт и импорт продукции?
43. Какие причины вызывают неопределенность результатов игры?
44. Как определить нижнюю и верхнюю цену матричной игры и какое соотношение существует между ними?
45. Сформулируйте основную теорему теории матричных игр.
46. Какие существуют методы упрощения игр?
47. Геометрические методы решения игр с матрицами $2 \times n$ и $m \times 2$ и их применение.
48. На чем основана связь матричной игры и задачи линейного программирования?
49. В чем состоит отличие игры с природой?
50. Перечислите основные критерии решения игр с природой и каковы

расчетные формулы для этих критериев.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. *Письменный Д.Т.* Конспект лекций по высшей математике: полный курс. 4-е изд. – М. Айрис-пресс, 2006. – 608 с.
2. *Баврин И.И.* Краткий курс высшей математики., М., Физматлит, 2003. – 328 с.
3. *Демидович Б.П., Моденов В.П.* Дифференциальные уравнения – СПб, Изд. «Лань», 2008, 288 с.
4. Кузнецов Л. А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты) – СПб, Изд. «Лань», 2008, 240 с.
5. *Шипачев В.С.* Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2001.
6. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2006.
7. *Королев В.Ю.* Теория вероятностей и математическая статистика -М.: ТК Велби, 2006.
8. *Боровков А.А.* Математическая статистика - СПб, Изд. «Лань», 2009, 704 с.
9. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математической статистики: учебное пособие – М: ИД Юрайт, 2011 – 479 с.

б) дополнительная литература:

1. *Ильин В.А., Куркина А.В.* Высшая математика. — М.: Проспект: изд. МГУ, 2010. – 608 с.
2. *Курош А.Г.* Курс линейной алгебры. – СПб, Изд. «Лань», 2008,; 432 с.
3. *Минорский В.П.* Сборник задач по высшей математике. — М., Физматлит, 2006. – 336 с.
4. *Берман Г.Н.* Учебник к сборнику задач по курсу математического анализа. – СПб, Изд. «Лань», 2008, 608 с.
5. *Фихтенгольц Г.М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления. СПб, Изд. «Лань», 2009, 2080 с.
6. *Палий И.А.* Задачник по теории вероятностей. Учебное пособие - М., Наука, 2005.
7. Курс высшей математики, Теория вероятностей. Под ред. *И.М.Петрушко* - СПб, Изд. «Лань», 2008, 352 с.
8. *Туганбаев А.А, Крупинин В.Г.* Теория вероятностей и математическая статистика - СПб, Изд. «Лань», 2009, 704 с.
9. *Гмурман В.Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие – М: ИД Юрайт, 2010 – 404 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.citforum.tsu.ru/>
2. <http://www.intuit.ru/>
3. <http://www.wiley.com/compbooks/fastethernet>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Внеаудиторная работа	представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: <ul style="list-style-type: none">– самостоятельное изучение разделов дисциплины;– выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий;– подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Практические работы	На Практических работах студенты применяют теоретические знания на практике. Студенты изучают методические рекомендации к выполнению заданию. Преподаватель проводит консультации по изученному материалу. Обсуждаются задания и этапы работ. Выполняются лабораторные задания, изучаются примеры заданий. Кроме того, на лабораторных занятиях студенты представляют отчеты, подготовленные во время самостоятельной работы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и Информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
--------------------------	---	--

Методы и модели в задачах планирования производства.	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций	Open Office Adobe Reader dc программа Moodle
Линейное программирование.	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций	Open Office Adobe Reader dc программа Moodle
Математические модели, используемые для обоснования управленческих решений.	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций	Open Office Adobe Reader dc программа Moodle

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Лаборатория (Компьютерные классы) – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения (компьютеры, специализированное лицензионное ПО, ЛВС с доступом в сеть интернет) для воспроизведения и развёртки работы с виртуальной компьютерной сетью и ТКС.