

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
« 30 » июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.29 Методы принятия управленческих решений

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Направленность (профиль): Обеспечение экономической безопасности государства и хозяйствующих субъектов
Форма обучения – заочная
Курс – 3
Семестр – 6
Всего зачетных единиц – 3, всего часов – 108
Лекции – 8 час.
Лабораторные занятия – 10 час.
Самостоятельная работа – 90 час.
Форма отчетности: зачет – 6 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

Программу разработала
кандидат физико-математических наук Перельман Н.Р.

Одобрена на заседании кафедры аналитических и цифровых технологий
«23» июня 2022 года, протокол № 10

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы принятия управленческих решений» относится к базовой части образовательной программы по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности, направленность (профиль): Обеспечение экономической безопасности государства и хозяйствующих субъектов. Она изучается в 6 семестре.

При изучении данной дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как «Математика», «Информатика», «Экономическая теория», «Экономика организации (предприятия)» и др.

Компетенции студентов, сформированные в рамках изучения данной дисциплины, необходимы для изучения таких дисциплин, как: оценка рисков, экономический анализ и др.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современной учебной, методической литературы, информационных и образовательных технологий.

Характерной чертой курса является сочетание достаточно проработанных чисто математических вопросов с практическими математическими приемами и методами, применяемыми в экономической деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

- 1) способность принимать оптимальные организационно-управленческие решения (ОК-8);
- 2) способность применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основные этапы, возникающие при моделировании задач принятия оптимальных решений как стандартных задач профессиональной деятельности; основные методы исследования математических моделей, используемых при разработке и принятии оптимального организационно-управленческого решения;

уметь: применять современный математический инструментарий для разработки и принятия оптимального решения стандартных экономических задач; использовать математические модели для расчета оптимальных экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

владеть: навыками использования современных информационных технологий при решении экономических задач.

3. Содержание дисциплины

1. **Основные понятия теории принятия управленческих решений.** Задача принятия управленческого решения. Этапы принятия решения. Структурирование операции. Классификация проблем принятия решений. Модели и моделирование в управлении. Классификация методов принятия решений.
2. **Линейные оптимизационные модели.** Задача об оптимальном использовании ресурсов. Задача о составлении рациона питания. Задача формирования инвестиционного портфеля. Модель рекламной кампании. Общая задача линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования. Анализ модели на чувствительность. Двойственные задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача. Метод потенциалов.

Задача формирования оптимального штата фирмы. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Задача о рюкзаке. Задача о назначениях. Задача коммивояжера.

3. **Дробно-линейное программирование.** Задача о себестоимости продукции. Задача о рентабельности производства. Сведение к задаче линейного программирования.
4. **Принятие решений в условиях конфликта, неопределенности и риска.** Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Игры с природой. Модели принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска. Деревья решений.
5. **Сетевые и потоковые модели.** Задача отыскания кратчайшего пути в графе. Построение графа наименьшей длины. Задача о наибольшем потоке. Понятие сетевой модели и ее основных элементов. Правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Понятие критического пути. Сетевой анализ проектов. Параметры событий и работ. Метод критического пути (метод СРМ). Метод оценки и обзора программы (метод PERT).
6. **Многокритериальные модели.** Постановка многокритериальной задачи. Метод последовательных уступок. Метод минимакса. Задача о сочетании цены и качества товара. Принцип Парето.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Основные понятия теории принятия управленческих решений	4	2	0	0	2
2.	Линейные оптимизационные модели	14	2	0	4	8
3.	Дробно-линейное программирование	8	2	0	2	4
4.	Принятие решений в условиях конфликта, неопределенности и риска	12	2	0	4	6
5.	Сетевые и потоковые модели	33	0	0	0	33
6.	Многокритериальные модели	33	0	0	0	33
	Подготовка к зачету	4				4
Всего за семестр		108	8	0	10	90

5. Виды учебной деятельности

Лекции

1. Понятие задачи принятия решения. Классификация задач и проблем принятия решения. Этапы принятия решения. Подходы к принятию решений. Модели и моделирование в менеджменте. Классификация моделей. Линейные оптимизационные модели. Задача о распределении ресурсов. Задача о пищевом рационе.
2. Основные формы задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Анализ модели на чувствительность.

3. Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Дробно-линейные модели. Алгоритм решения задач дробно-линейного программирования.
4. Принятие решений в условиях конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Матричные игры. Понятие верхней и нижней цены игры. Седловая точка. Доминирование стратегий. Решение игр в смешанных стратегиях. Математическая модель игры в смешанных стратегиях.

Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях решаются задачи по соответствующим темам. Списки задач, а также теоретические вопросы для подготовки к занятиям размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.cdo.smolgu.ru).

Лабораторная работа 1. Графический метод решения задач линейного программирования.

Цель работы: изучить графический метод решения задач линейного программирования, получить навыки по реализации основных этапов графического метода.

Теоретические вопросы

1. Что такое целевая функция задачи линейного программирования?
2. Дайте определение опорного (оптимального) решения задачи.
3. Сформулируйте алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом. Приведите пример.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, постройте математическую модель и решите задачу графически. Небольшая фабрика производит два вида красок: для наружных работ N и для внутренних работ V . Оба вида продукции поступают в продажу. Для производства красок используются два исходных продукта А и Б. Возможности склада таковы, что максимальные суточные запасы этих продуктов составляют 6 т и 8 т соответственно. На производство одной тонны краски N расходуется 1 т продукта А и 2 т продукта Б, а на производство 1 т краски V расходуется 2 т продукта А и 1 т продукта Б. Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску V никогда не превышает спроса на краску N более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску V никогда не превышает 2 т в сутки. Цены одной тонны краски равны $c_N = 3 \text{ тыс.ед.}$, $c_V = 2 \text{ тыс.ед.}$. Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Лабораторная работа 2. Построение линейных оптимизационных моделей. Построение двойственных задач. Решение задач линейного программирования в MS Excel. Анализ моделей на чувствительность в MS Excel.

Цель работы: получить навыки реализации математических моделей в MS Excel, а также проведения анализа модели на чувствительность средствами MS Excel.

Теоретические вопросы

1. Перечислите этапы принятия решения. Проиллюстрируйте на примере.
2. Что значит структурировать операцию?
3. Приведите классификацию проблем принятия решения.
4. Дайте определение модели. Приведите классификацию моделей.

5. Как решается задача линейного программирования в MS Excel?
6. Как выполнить анализ модели на чувствительность средствами MS Excel?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, постройте математическую модель и решите задачу средствами MS Excel. Бакалейная лавка продает различные типы орехов. Владельца занимает проблема расфасовки орехов и их смесей. Лавка закупает 4 типа орехов и продает их в пакетах по 1 кг. Кроме того, лавка продает пакеты со смесью орехов, состоящей из 40% арахиса, и равных весовых частей всех остальных типов орехов. Количество запасов, стоимость и прибыль от продажи каждого типа орехов и смеси приведены в таблице. Считать, что издержки, связанные с расфасовкой и приготовлением смеси орехов пренебрежимо малы.

Пакет	Цена 1 пакета	Стоимость 1 кг	Имеющееся количество, кг
Смесь «Фирменная»	4		
Арахис	1,5	1	600
Кешью	4,8	3	360
Грецкие орехи	4,6	2,5	500
Миндаль	5	3,5	400

- 1) Сколько пакетов смеси и сколько пакетов с каждым из сортов орехов нужно приготовить и продать, чтобы максимизировать прибыль?
- 2) Определите теневые цены пакетов с различными орехами. Что означают эти величины?
- 3) Дело происходит в преддверие новогодних праздников. Владелец хочет получить больше прибыли. Поэтому он не может ждать новой поставки товара от своего поставщика и решает закупить 1000 кг орехов у своего конкурента с соседней улицы. Цены у конкурента такие же, как и у нашего владельца. Как Вы думаете, он прав? Если да, то определите, какое количество различных типов орехов Вы посоветуете ему закупить?

Лабораторная работа 3. Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ.

Цель работы: изучить один из методов решения задач целочисленного программирования, получить навыки решения основных задач целочисленного программирования.

Теоретические вопросы

1. Сформулируйте основную задачу целочисленного программирования.
2. Каковы особенности задач целочисленного программирования.
3. Сформулируйте алгоритм метода ветвей и границ решения задачи целочисленного программирования.
4. Дайте общую постановку задачи о рюкзаке, структурируйте ее и постройте математическую модель.
5. Дайте общую постановку задачи об оптимальном раскрое, структурируйте ее и постройте математическую модель задачи.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, составьте математическую модель задачи и решите ее методом ветвей и границ: На приобретение оборудования для нового производственного участка мебельной фабрики выделена 21 000 у.е. Оборудование должно быть размещено на площади, не превышающей 37 м². Предприятие может заказать оборудование двух

видов: более мощные станки типа А стоимостью 3 000 у.е., требующие площадь в 6 м² (с учетом проходов) и обеспечивающие производительность 7 000 заготовок за смену, и менее мощные станки типа Б стоимостью 2 000 у.е., занимающие площадь 3 м² и дающие за смену 4 000 заготовок. Найдите оптимальный вариант приобретения оборудования, обеспечивающий новому участку максимальную производительность.

Лабораторная работа 4. Построение дробно-линейных моделей. Сведение решения дробно-линейных задач к решению задач линейного программирования. Дробно-линейные модели в MS Excel.

Цель работы: получить навыки решения задач отыскания основных экономических показателей, для оптимизации которых используются дробно-линейные модели.

Теоретические вопросы

1. Дайте определение дробно-линейной функции. Приведите примеры.
2. Сформулируйте задачу дробно-линейного программирования.
3. Сформулируйте алгоритм решения задач дробно-линейного программирования.
4. Перечислите основные экономические показатели, для оптимизации которых можно использовать дробно-линейные модели.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, постройте математическую модель задачи, сведите решение задачи к задаче линейного программирования и реализуйте решение средствами MS Excel. На промышленном комплексе по производству мяса откармливают свиней трех пород. Все данные представлены в таблице:

Вид корма	Запасы корма, ц	Требуемое количество корма для породы свиней в ц		
		Раннеспелой (до 1 года)	Среднеспелой (до 1,5 лет)	Позднеспелой (до 2 лет)
Грубый (сенная мука, трава)	8000	3	2	3
Сочный (корнеплоды, картофель)	6800	1	4	2
Комбикорм	3000	1	1	1
Стоимость откорма в ден. ед.		90	100	140
Продуктивность, ц		1,5	2	2,5

Требуется определить такое поголовье свиней каждой породы, чтобы себестоимость 1 ц мяса была минимальной.

Лабораторная работа 5. Матричные игры. Сведение решения игр в смешанных стратегиях к задачам линейного программирования. Решение матричных игр средствами MS Excel.

Цель работы: изучить основные методы принятия решений в условиях конфликта на примерах матричных игр.

Теоретические вопросы

1. Сформулируйте определение игры (игроков).
2. Какие формы представления игр Вам известны?
3. Дайте классификацию игр. Приведите примеры.
4. Сформулируйте определение антагонистической игры. Приведите примеры.
5. Как строится платежная матрица игры?
6. Сформулируйте определение верхней (нижней) цены игры.
7. Какая игра называется матричной игрой с седловой точкой? Приведите пример.

8. Сформулируйте определение оптимальной стратегии.
9. Дайте определение решения игры с седловой точкой.
10. Какая стратегия каждого из игроков называется доминирующей?
11. Как построить модель матричной игры для каждого из игроков в терминах задач линейного программирования?
12. Каким свойством обладают задачи линейного программирования, построенные для каждого игрока?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

В конфликтной ситуации участвуют две стороны: A – государственная налоговая инспекция, B – налогоплательщик с определенным годовым доходом, налог с которого составляет T д.е. У стороны A два возможных способа поведения. Один из них состоит в контроле дохода налогоплательщика B и взимания с него:

- налога в размере T , если доход заявлен и соответствует действительному;
- налога в размере T и штрафа в размере W , если заявленный в декларации доход меньше действительного, или в случае сокрытия всего дохода.

Второй способ поведения – не контролировать доход налогоплательщика B вовсе. У стороны B – три стратегии поведения: заявить о действительном доходе; заявить доход, меньший действительного (следовательно, налог C с заявленного дохода будет меньше T); скрыть доход (тогда не надо будет платить налог).

Составьте платежную матрицу – матрицу выигрышей игрока A . Имеет ли игра решение в чистых стратегиях?

Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к лабораторным занятиям;
- выполнении домашних заданий.

Для каждой лабораторной работы предусмотрены задания для самостоятельного решения, аналогичные предложенным на занятиях. Все задания для самостоятельной работы, а также рекомендации по их выполнению размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.cdo.smolgu.ru).

Темы для самостоятельного изучения

1. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода.
2. Алгоритм и реализация симплекс-метода на примерах конкретных задач.
3. Экономический анализ с помощью двойственных задач.
4. Задача о рюкзаке.
5. Задача об оптимальном раскрое.
6. Транспортная задача. Отыскание опорного решения методом минимальной стоимости. Алгоритм метода потенциалов.
7. Задача отыскания кратчайшего пути в графе.
8. Построение графа наименьшей длины.

9. Задача о наибольшем потоке.
10. Задача китайского почтальона.
11. Задача коммивояжера.
12. Метод оценки и обзора программы (метод PERT).
13. Принцип Парето решения многокритериальных задач.
14. Лексикографический принцип решения многокритериальных задач.
15. Метод анализа иерархий Томаса Л. Саати.
16. Анализ устойчивости принятых решений.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Организация самостоятельной работы по дисциплинам кафедры математики и информатики. Методические рекомендации для студентов. // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
2. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Решение задачи об оптимальном распределении ресурсов средствами MS Excel» // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
3. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Решение транспортной задачи средствами MS Excel». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
4. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Решение задач дробно-линейного программирования средствами MS Excel». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
5. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Потоковые модели в MS Excel». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
6. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Сетевые модели средствами MS Project». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.

6. Фонд оценочных средств

компетенция	этапы формирования (семестр)	дисциплины, практики, НИР, ГИА	критерии	показатели (по уровням)
ОК-8 - способность принимать оптимальные организационно-управленческие решения	6	Б1.Б.29 Методы принятия управленческих решений	Знаниевый	<p>«зачтено»: знает основные методы исследования математических моделей, используемых при разработке и принятии оптимального организационно-управленческого решения</p> <p>«не зачтено»: не знает основные методы исследования математических моделей, используемых при разработке и принятии оптимального организационно-управленческого решения</p>
			Деятельностный	<p>«зачтено»: умеет использовать математические модели для принятия оптимальных организационно-управленческих решений в условиях определенности, неопределенности и риска; владеет навыками использования современных информационных технологий при решении экономических задач;</p> <p>«не зачтено»: не умеет использовать математические модели для принятия оптимальных организационно-управленческих решений в условиях определенности, неопределенности и риска; не владеет навыками использования современных информационных технологий при решении экономических задач.</p>
ОПК-1 - способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	6	Б1.Б.29 Методы принятия управленческих решений	Знаниевый	<p>«зачтено»: знает основные этапы, возникающие при математическом моделировании задач принятия оптимальных решений как стандартных задач профессиональной деятельности; основные математические модели для решения экономических задач;</p> <p>«не зачтено»: не знает основные этапы, возникающие при математическом моделировании задач принятия</p>

				<p>оптимальных решений как стандартных задач профессиональной деятельности; основные математические модели для решения экономических задач</p>
			Деятельностный	<p>«зачтено»: умеет применять современный математический инструментарий для разработки и принятия оптимального решения стандартных экономических задач; владеет навыками использования современных информационных технологий при решении экономических задач;</p> <p>«не зачтено»: не умеет применять современный математический инструментарий для разработки и принятия оптимального решения стандартных экономических задач; не владеет навыками использования современных информационных технологий при решении экономических задач.</p>

Оценочные средства (примеры)

1) Самостоятельная работа (типовая)

Вариант 1

1. Трикотажная фабрика использует для производства свитеров и кофточек чистую шерсть, силон и нитрон, запасы которых составляют соответственно 900, 400 и 300 кг. Количество пряжи каждого вида (в кг), необходимой для изготовления 10 изделий, а также прибыль, получаемая от их реализации, приведены в таблице:

Вид сырья	Затраты пряжи на 10 шт. изделий	
	Свитера	Кофточки
Шерсть	6	1
Силон	2	1
Нитрон	1	1
Прибыль	6	5

Установите план выпуска изделий, максимизирующий прибыль, графическим методом.

Структурируйте операцию, составьте математическую модель задачи. Выполните анализ модели на чувствительность по величине прибыли от реализации 10 свитеров.

Вариант 2

1. Менеджер производственного отдела компании, занимающейся выпуском настенных часов, составляет оптимальный план выпуска двух видов часов *A* и *B*. Вся необходимая информация о времени сборки и упаковки, а также цены каждого вида часов представлены в таблице:

Вид	Затраты времени		Цена (усл.д.е.)
	Сборка (в часах)	Упаковка (в мин.)	
<i>A</i>	5	1	250
<i>B</i>	3	1	200
Ресурсы рабочего времени	2400	700	

При этом часов вида *A* необходимо выпустить не более 400 шт., а часов вида *B* не менее 100 шт. Какое количество настенных часов каждого вида следует выпускать, чтобы доход от реализации был наибольшим?

Структурируйте операцию, составьте математическую модель задачи и решите ее графически. Выполните анализ модели на чувствительность по запасам ресурса рабочего времени, идущего на сборку.

Критерии оценивания самостоятельной работы

1. Нормы оценивания работы

№п/п	Структурная часть самостоятельной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно структурирована операция и построена математическая модель	2 балла
2	Правильно реализовано графическое решение задачи	2 балла
3	Анализ модели на чувствительность	1 балл

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за самостоятельную работу выставляется, если набрано не менее 3 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

2) Выполнение лабораторных работ

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

Критерий получения зачета

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Смоленский государственный университет» (утверждено приказом ректора от 24 апреля 2014 г. №01-36).

Для получения зачета студент должен:

- выполнить все лабораторные работы на оценку «зачтено»;
- выполнить контрольную работу на оценку «зачтено».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы

1. Исследование операций в экономике : учеб. пособие для студентов, бакалавров, магистров вузов по экон. спец. / авт. : Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин и др ; под ред. Н. Ш. Кремера .— 2-е изд., перераб. и доп . [Электронный ресурс, ЭБС Юрайт]— М. : Юрайт, 2021.
2. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/460143>.
3. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453228>

Список дополнительной литературы

1. Трофимова Л.А. Методы принятия управленческих решений: учебник для бакалавров по направлению "Менеджмент" / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов ; С-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. – М.: Юрайт, 2013.
2. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. В 2-х т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.
3. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций. – М.: ИНФРА-М, 2006.

4. Мадера А.Г. Моделирование и принятие решений в менеджменте: Руководство для будущих топ-менеджеров. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010.
5. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики. - С.-Петербург.: Питер. - 2010.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Система дистанционного обучения СмолГУ. URL: <http://www.cdo.smolgu.ru> (дата обращения: 31.08.2019).
2. Количественные методы в менеджменте. URL: <http://www.hcxl.net> (дата обращения – 29.08.19).
3. Национальный открытый университет «Интуит». URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения – 29.08.19).
4. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. URL: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 29.08.19).

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Василенков В.П. Математическое моделирование социально-экономических процессов в 2-х частях. / В.П. Василенков, И.Б. Болотин. – Смоленск: СмолГУ. – Ч.2. – 2009.
2. Образцы решения задач по основным темам в электронном виде, размещенные в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.cdo.smolgu.ru).

9. Перечень информационных технологий

1. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского».
2. Microsoft Open License в составе:
– Microsoft Windows Professional XP, 7, 8 Server Russian;
– Microsoft Office 2003-2016 Russian.
3. Программы для ЭВМ DreamSpark. Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (Лицензионный договор №Tr004365 от 24.01.2014, Tr000137695 от 26.01.2017) в составе:
 - MS Project 2013.

10. Материально-техническая база

Для чтения лекций, проведения лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов используется компьютерная аудитория № 516 с доступом к сети Интернет, учебный корпус №2.

ауд. 516 (компьютерный класс) учебного корпуса № 2

Компьютерный студенческий стол – 15 шт.

Компьютерный стол для преподавателя – 1 шт.

Монитор Acer – 16 шт.

Системный блок Kraftway – 16 шт.

Колонки Genius – 16 шт.

Мультимедиапроектор BenQ – 1 шт.

Интерактивная доска Interwrite – 1 шт.

Стандартная учебная мебель (30 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт.

Кафедра для лектора – 1 шт.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023