

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.В.ДВ.11.01 Основы математической экономики

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль): Финансы организации
Форма обучения – заочная
Курс – 2
Семестр – 3
Всего зачетных единиц – 3; всего часов – 108
Практические занятия – 14 час.
Самостоятельная работа – 94 час.
Форма отчетности: зачет – 3 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
38.03.01 Экономика.

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 «Основы математической экономики» относится к вариативной части дисциплин по выбору образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль): Финансы организации.

Она изучается в 3 семестре. Для успешного освоения этой дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Микроэкономика», «История экономических учений» и др.

При подготовке бакалавров по направлению «Экономика» умение строить математические модели и знание способов решения прикладных задач в экономике имеют большое значение, поскольку выбранная ими сфера будущей деятельности, как правило, связана с необходимостью изучения функциональных моделей, статистической обработкой результатов исследования. Курс построен так, чтобы углубить и расширить объем знаний по разделам, связанным с основными вопросами математической экономики. Освоение данной дисциплины необходимо для изучения таких дисциплин, как «Макроэкономика», «Статистический анализ экономической информации» и др.

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

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

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

- 1) способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ОПК-3);
- 2) способность собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основные этапы, возникающие при математическом моделировании задач социально-экономического характера; основные методы построения и исследования моделей в математической экономике как одной из стандартных задач профессиональной деятельности;

уметь: использовать основные модели и методы математической экономики как инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, делать экономические выводы;

владеть: навыками проведения экономических расчетов с применением современного математического аппарата, навыками формулирования экономических выводов, прогнозов, рекомендаций.

3. Содержание дисциплины

1. **Модели и моделирование в экономике.** Понятия модели. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Классификация экономико-математических моделей социально-экономических процессов.
2. **Линейная алгебра и ее использование при решении экономических задач.** Формулировка задач балансового анализа. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Линейная модель обмена.

3. **Использование понятия функции и ее предела в социально-экономической сфере.** Функции в экономике и социологии. Функции спроса и предложения. Функции Торнквиста. Пределы в социально-экономической сфере. Непрерывное начисление процентов. Паутинообразная модель рынка.
4. **Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере.** Предельные величины в экономике. Экономический смысл производной. Применение производной в экономической теории. Понятие об эластичности функции. Эластичность спроса и предложения.
5. **Использование интеграла в экономической динамике.** Вычисление объема выпущенной продукции. Кривые Лоренца. Коэффициент Джини. Задачи дисконтирования.
6. **Использование понятия функции нескольких переменных в социально-экономической сфере.** Производственные функции. Функции Кобба-Дугласа. Предельные показатели экономики. Функция полезности. Кривые безразличия. Задача потребительского выбора.
7. **Применение аппарата дифференциальных и разностных уравнений в социально-экономической сфере.** Модель естественного роста. Модель экономического цикла Самуэльсона-Хикса.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Модели и моделирование в экономике	8	0	0	0	8
2.	Линейная алгебра и ее применение в экономике	18	0	4	0	14
3.	Использование понятия функции и ее предела в социально-экономической сфере	14	0	0	0	14
4.	Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере.	18	0	4	0	14
5.	Использование интеграла в экономической динамике.	14	0	0	0	14
6.	Использование понятия функции нескольких переменных в социально-экономической сфере	20	0	6	0	14
7.	Применение аппарата дифференциальных и разностных уравнений в социально-экономической сфере.	12	0	0	0	12
8.	Подготовка к зачету	4				4
Всего за семестр		108	0	14	0	94

5. Виды учебной деятельности

Лекции не предусмотрены.

Практические занятия.

Практическое занятие №1. Модель межотраслевого баланса

Теоретические вопросы

1. В чем заключается балансовый принцип межотраслевых связей в экономике? Поясните схему межотраслевого баланса.
2. Дайте определение модели Леонтьева. Приведите примеры.
3. Какие основные задачи связаны с линейной моделью Леонтьева? Приведите решение этих задач.
4. Сформулируйте определение коэффициентов прямых материальных затрат? Каков экономический смысл этих коэффициентов?
5. Какая матрица прямых материальных затрат называется продуктивной? Приведите примеры. Какие условия продуктивности матрицы A Вам известны?
6. Дайте определение матрицы полных затрат? Каков экономический смысл элементов этой матрицы?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

1. Два цеха предприятия выпускают продукцию двух видов:

- первый цех – продукцию 1-го вида;
- второй – продукцию 2-го вида.

Часть выпускаемой продукции идет на внутреннее потребление, остальная часть является конечным продуктом. Требуется выявить распределение продукции между цехами, идущей на внутреннее потребление и общие объемы выпускаемой продукции, если матрицы прямых затрат A и конечного продукта Y имеют вид:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{10} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 225 \\ 150 \end{pmatrix}.$$

Практическое занятие №2. Модель международной торговли

Теоретические вопросы

1. Дайте постановку модели международной торговли.
2. Сформулируйте определение структурной матрицы торговли.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурная модель торговли четырех стран имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}.$$

Найдите бюджеты этих стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговли при условии, что сумма бюджетов всех стран равна 6270 усл.ден.ед.

Практическое занятие №3. Функции одной переменной в экономических задачах

Теоретические вопросы

1. Сформулируйте определение функции спроса $Q^D = q(p)$ (предложения $Q^S = q(p)$). Приведите примеры.
2. Какими характерными свойствами обладает функция спроса (предложения)?

3. Сформулируйте определение функции общих издержек $TC = TC(q)$ (дохода $TR = TR(q)$), прибыли $\pi = \pi(q)$.
4. Каким соотношением связаны между собой функции общих издержек, дохода и прибыли?
5. Зная функцию спроса $Q^D = q(p)$, составьте функцию дохода.
6. Дайте определение функций Торнквиста для малоценных товаров (товаров первой, второй необходимости и предметов роскоши)?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

1. Провайдер сети Интернет «Точка доступа» предоставляет услуги по подключению к сети жителей многоквартирного дома. При величине абонентской платы в 360 руб. в месяц количество пользователей по опросам жителей составит 210 абонентов, а при абонентской плате в 300 руб. в месяц – 240 абонентов. Фиксированные издержки обслуживания подключений составляют 2700 руб. в месяц, а переменные – 120 руб. за подключение. Найдите функцию прибыли, предполагая линейную зависимость между числом абонентов и величиной абонентской платы. Каково максимальное значение прибыли?
2. Известно, что функция Торнквиста для малоценных товаров имеет вид $x = \frac{J(J+2)}{J^2+4}$.
Найдите функции Торнквиста для товаров первой, второй необходимости и предметов роскоши. Постройте графики найденных функций. Сделайте экономические выводы.

Практическое занятие №4. Понятие эластичности функции. Суммарные, средние и предельные величины в экономике

Теоретические вопросы

1. Какие основные классы задач в социально-экономических исследованиях решаются средствами дифференциального исчисления функций одной переменной?
2. Сформулируйте определение эластичности (точечной эластичности) функции $y = f(x)$ в точке x_0 .
3. Какова геометрическая интерпретация эластичности $y = f(x)$ в точке x_0 ?
4. Каков экономический смысл эластичности?
5. Докажите основные свойства эластичности функции $y = f(x)$ в точке x_0 .
6. Как найти точечную эластичность спроса (предложения)? Какие еще виды эластичности спроса (предложения) Вам известны?
7. Каким соотношением связаны между собой эластичность спроса и эластичность дохода? Каков экономический смысл этого соотношения?
8. Дайте определение средней величины для суммарной величины $F = F(x)$. Приведите примеры средних величин в экономике.
9. Каков геометрический смысл средней величины $AF = AF(x)$?
10. Дайте определение предельной (маржинальной) величины для суммарной величины $F = F(x)$. Приведите примеры предельных величин в экономике.
11. Каков геометрический смысл предельной величины $MF = MF(x)$?
12. Зная предельную величину $MF(x)$, выведите формулу для средней величины $AF(x)$.
13. Зная предельную величину $MF(x)$, выведите формулу для средней величины $AF(x)$.

14. Пусть дана суммарная величина $F = F(x)$, дифференцируемая на некотором промежутке Δ . Докажите, что точечная эластичность этой величины удовлетворяет соотношению $E_x(F) = \frac{MF(x)}{AF(x)}$.
15. Докажите следующее утверждение: для того чтобы прибыль была максимальной необходимо, чтобы предельный доход и предельные издержки были равны.
16. Докажите, что при наиболее экономичном производстве достигается равенство средних и предельных издержек.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

- Спрос задан функцией $p = \sqrt{3600 - q^2}$. Найдите эластичность спроса в точке $p = 50$. Как изменится спрос, если цена возрастет на 11%?
- Функция общих издержек производства некоторой продукции определяется формулой: $TC(q) = 4000 + 100q + 0,1q^2$. Найдите функцию предельных издержек, функцию средних издержек производства q единиц продукции и скорость изменения средних издержек. При каком уровне производства скорость изменения средних издержек равна нулю?

Практическое занятие №5. Производственные функции

Теоретические вопросы

- Сформулируйте определение производственной функции.
- Какие виды производственной функции Вам известны?
- Перечислите основные свойства неоклассической производственной функции.
- Дайте определение средней производительности i -го ресурса для двухфакторной производственной функции $q = f(x_1, x_2)$.
- Сформулируйте определение предельной (маржинальной) производительности i -го ресурса (предельного продукта i -го ресурса) для двухфакторной производственной функции $q = f(x_1, x_2)$.
- Каков экономический смысл предельной производительности ресурса?
- Сформулируйте определение эластичности выпуска по i -му ресурсу для двухфакторной производственной функции $q = f(x_1, x_2)$.
- Дайте определение изокванты для двухфакторной производственной функции $q = f(x_1, x_2)$.
- Перечислите основные свойства изоквант неоклассической производственной функции.
- Сформулируйте определение предельной нормы замещения i -го фактора производства j -ым фактором производства R_{ij} .
- Каков экономический смысл величины R_{ij} ?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Производство телевизоров характеризуется функцией $q = 4KL^{\frac{1}{3}}$. В течение недели затрачивается 125 ч труда и 125 ч работы машин. Определите: 1) сколько телевизоров выпускается в неделю; 2) на сколько часов должны возрасти затраты труда, чтобы выпуск не изменился, если в целях экономии было решено уменьшить работу станков на 5 ч; 3) во

сколько раз возрастет выпуск, если администрация примет решение увеличить использование ресурсов в 8 раз.

Практическое занятие №6. Функция полезности. Кривые безразличия

Теоретические вопросы

1. Сформулируйте определение функции полезности $U = U(x_1, x_2)$ на множестве потребительских наборов вида (x_1, x_2) .
2. Для функции полезности $U = U(x_1, x_2)$ сформулируйте определение предельной полезности каждого продукта.
3. Перечислите основные свойства функции полезности.
4. Какие виды функций полезности Вам известны?
5. Дайте определение кривой безразличия для функции полезности $U = U(x_1, x_2)$. Перечислите их основные свойства.
6. Сформулируйте определение предельной нормы замещения одного продукта другим для функции полезности $U = U(x_1, x_2)$. Каков экономический смысл этого понятия?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Найдите предельную норму замещения второго товара первым товаром для функции полезности $U = x_1^2 + x_2^2$, где x_1, x_2 – объем потребления первого и второго товара соответственно.

Практическое занятие №7. Задача потребительского выбора

Теоретические вопросы

1. Сформулируйте постановку задачи потребительского выбора.
2. Дайте определение бюджетного множества.
3. Дайте определение бюджетной линии.
4. Решите задачу потребительского выбора, если функция полезности имеет вид: а)

$$U(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^\beta; \text{ б) } U(x_1, x_2) = a_1 x_1 + a_2 x_2; \text{ в) } U = \min \left\{ \frac{x_1}{a_1}, \frac{x_2}{a_2} \right\}.$$

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Потребитель тратит свой совокупный доход в размере 2400 руб. на приобретение картофеля и других продуктов питания. Определите оптимальный набор потребителя, если цена картофеля $p_{кар} = 20$ руб за 1 кг, а стоимость условной единицы других продуктов питания $p_{др} = 60$ руб. Функция полезности имеет вид $U(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}$.

Самостоятельная работа:

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитии 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, подготовке к практическим занятиям, подготовке и выполнении индивидуальных самостоятельных работ.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних заданий;

- подготовке и выполнении индивидуальных самостоятельных работ.

Темы для самостоятельного изучения

1. Балансовые модели в экономике.
2. Модель международной торговли. Балансовые модели в анализе экономических показателей.
3. Понятие производственной функции. Виды производственных функций. Предельные и средние значения производственной функции.
4. Функция полезности и ее свойства. Кривые безразличия и их свойства. Бюджетное множество. Задача потребительского выбора.
5. Дифференциальные и разностные уравнения в моделировании социально-экономических процессов.

6. Фонд оценочных средств

компетенция	этапы формирования (семестр)	дисциплины, практики, НИР, ГИА	критерии	показатели (по уровням)
ОПК-3 – способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	3	Б1.В.ДВ.11.01 Основы математической экономики	Знаниевый	«зачтено»: знает основные методы построения и исследования моделей в математической экономике как одной из стандартных задач профессиональной деятельности; «не зачтено»: не знает основные методы построения и исследования моделей в математической экономике как одной из стандартных задач профессиональной деятельности.
			Деятельностный	«зачтено»: умеет использовать основные модели и методы математической экономики для определения соответствующих экономических показателей; «не зачтено»: не умеет использовать основные модели и методы математической экономики для определения соответствующих экономических показателей.
ПК-1 - способность собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	3	Б1.В.ДВ.11.01 Основы математической экономики	Знаниевый	«зачтено»: знает основные этапы, возникающие при математическом моделировании задач социально-экономического характера; знает основные методы построения и исследования моделей в математической экономике как инструментальные средства для расчета экономических показателей; «не зачтено»: не знает основные этапы, возникающие при математическом моделировании задач социально-экономического характера; не знает основные методы построения и исследования моделей в математической экономике как инструментальные средства для расчета экономических показателей.

			Деятельностный	<p>«зачтено»: умеет использовать основные модели и методы математической экономики для определения соответствующих экономических показателей, умеет делать экономические выводы; владеет навыками проведения экономических расчетов с применением современного математического аппарата, навыками формулирования экономических выводов, прогнозов, рекомендаций;</p> <p>«не зачтено»: не умеет использовать основные модели и методы математической экономики для определения соответствующих экономических показателей, не умеет делать экономические выводы; не владеет навыками проведения экономических расчетов с применением современного математического аппарата, навыками формулирования экономических выводов, прогнозов, рекомендаций</p>
--	--	--	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные средства (примеры)

1) Теоретические вопросы для подготовки к зачету

1. Понятия модели. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования.
2. Классификация экономико-математических моделей социально-экономических процессов.
3. Балансовые модели в экономике. Модель Леонтьева.
4. Модель международной торговли.
5. Функции одной переменной в экономических задачах. Примеры.
6. Понятие точечной эластичности. Эластичность спроса и предложения.
7. Связь между предельными и средними величинами в экономике.
8. Степень неравенства в распределении доходов. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини.
9. Понятие производственной функции. Виды производственных функций. Предельные и средние значения производственной функции.
10. Функция полезности и ее свойства.
11. Кривые безразличия и их свойства. Бюджетное множество. Задача потребительского выбора.
12. Модель естественного роста выпуска дефицитной продукции в условиях ненасыщаемости рынка.
13. Модель естественного роста в социально-экономической сфере с учетом насыщения. Уравнение Ферхюльста.
14. Задача выживания фондов.
15. Модель роста производства с учетом инвестиций.
16. Модель экономического цикла Самуэльсона-Хикса.
17. Модель Эванса.
18. Модель Солоу.

Оценивание ответов студента

"Отлично" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а так же показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

"Хорошо" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной

литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

2) Самостоятельная работа

1. Известна функция Торнквиста $x = \frac{a(J - b^2)}{J + b}$ для товаров второй необходимости для некоторой страны.
 - а) Составьте соответствующие функции Торнквиста для малоценных товаров, товаров первой необходимости и предметов роскоши.
 - б) При каком доходе населения спрос на малоценные товары максимален?
2. Известно, что равновесная цена на некоторый товар равна 200 руб., равновесное количество – 1000 ед. в день. В точке равновесия эластичность спроса по цене равна $-\frac{a}{10}$ и эластичность предложения по цене равна $\frac{b}{10}$. Определите функции спроса и предложения, считая их линейными.
3. Функция предельных затрат фирмы имеет вид: $MC(q) = 10a + q$. Цена единицы продукции постоянна и равна $600 + 10b$ руб.
 - 1) Определите объем выпуска, который позволит максимизировать прибыль.
 - 2) Составьте функцию полных затрат, если постоянные затраты равны 100.

Замечание. В задачах a – количество букв в полном имени студента; b – количество букв в фамилии студента.

Критерии оценивания самостоятельной работы

1. Нормы оценивания:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Задание 1	1 балл
2	Задание 2	1 балл
3	Задание 3	1 балл

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

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

Критерии выставления 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:

- уметь отвечать на теоретические вопросы для подготовки к зачету на оценку не ниже «удовлетворительно»;
- уметь решать задачи, предложенные на практических занятиях;
- выполнить самостоятельную работу на оценку «зачтено».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Список основной литературы

1. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и

доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 541 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3020-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E8366C4C-F708-41C5-AC24-3E0CCC0F4E75.

2. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3874-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/62CA472C-1C3E-48F7-B963-6762D5A89A50.

Список дополнительной литературы

1. *Филатов, А. Ю.* Математическая экономика. Практикум : учебное пособие для вузов / А. Ю. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14573-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477954> (дата обращения: 26.04.2022).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Система дистанционного обучения СмолГУ. URL: <http://www.cdo.smolgu.ru> (дата обращения: 31.08.2019).
2. Национальный открытый университет «Интуит». URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения – 29.01.19).
3. Сервер В.В. Леонтьева. URL: <http://www.wleontief.ru/> (дата обращения: 25.08.19).

8. Методические указания по освоению дисциплины

1. Василенков В.П. Математическое моделирование социально-экономических процессов в 2-х частях. / В.П. Василенков, И.Б. Болотин. – Смоленск: СмолГУ. – Ч.1. – 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. Microsoft Open License (Windows XP, 7, Office 2003-2016) - Лицензия 66975477 от 03.06.2016 – в составе:
 - ОС Windows
 - MS Excel 2003/2007

10. Материально-техническая база

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

ауд. 508, 510 учебного корпуса № 2

Стандартная учебная мебель (75 учебных посадочных места), стол и стул для преподавателя – по 1 шт.

Кафедра для лектора – 1 шт.

Доска настенная трехэлементная – 1 шт.

Настенный проекционный экран DA-LITE – 1 шт.

Мультимедиапроектор BenQ – 1 шт.

Ноутбук Lenovo – 1шт.

Колонки Genius – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – компьютерный класс

ауд. 517 учебного корпуса № 2

Стандартная учебная мебель (26 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт.

Кафедра для лектора – 1 шт.

Доска настенная трехэлементная – 1 шт.
Мультимедиапроектор BenQ – 1 шт.
Ноутбук Lenovo – 1шт.
Напольный проекционный экран DA-LITE – 1 шт.
Колонки Genius – 1 шт.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023