

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт общественных наук
Школа публичной политики и управления
Кафедра международного менеджмента

УТВЕРЖДЕНА
кафедрой международного
менеджмента
Протокол от «2» мая 2019 г.
№ 2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.6 Математика (Quantitative Methods 1 (Mathematics))
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.03.02 Менеджмент
(код, наименование направления подготовки (специальности))

«Бизнес, культура и языки стран Европы (European Business, Languages and Culture).
Англоязычный бакалавриат»
(направленность(и) (профиль (и)/специализация(и))

Бакалавр
(квалификация)

Очная
(форма обучения)

Год набора – 2020 г.

Москва, 2019 г.

Автор–составитель:

Доцент, кандидат физико-математических наук Третьяков Н. П.

Заведующий кафедрой

международного менеджмента ИОН РАНХиГС, к.э.н. Абрамова Н. М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.6 Математика (Quantitative Methods 1 (Mathematics)) обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование Компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-7	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-7.1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;
		ОПК-7.2	Способность применять информационно-коммуникационные технологии и соблюдать требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности;

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
---	--------------------------------	---------------------

	ОПК-7.2	<ul style="list-style-type: none"> · Определяет стандартные задачи профессиональной деятельности менеджера · Определяет основные источники информационной и библиографической культуры · Изучает информационную и библиографическую культуру · Использует знания и опыт, описанные в информационной и библиографической культуре, в профессиональной деятельности <p>Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p>
	ОПК-7.3	<ul style="list-style-type: none"> · Определяет основные тенденции развития информационно-коммуникационных технологий · Применяет современное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности · Определяет основные требования информационной безопасности · Учитывает основные требования информационной безопасности · Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Объем дисциплины: 180/5 135/5

Контактная работа: 60/45

Лекции 28/21

Лабораторные работы

Практические занятия 28/21

Самостоятельная работа 84/63

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация: 4/3, 36/27

Место дисциплины в структуре ОП ВО

индекс и наименование дисциплины: Б1.Б.6 Математика (Quantitative Methods 1 (Mathematics))

курс(ы), семестр(ы) или триместр(ы) ее освоения в соответствии с учебным планом:
курс 1, семестры 1-2

дисциплина реализуется после освоения:

Б1.Б.9 Информационные технологии в менеджменте (Computer Science for Management)

форма(ы) промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом:
 зачет (1 семестр)
 экзамен (2 семестр)

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации*
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ЭО, ДОТ*	ПЗ/ЭО, ДОТ*	КСР		
Тема 1	Set Theory, Logics and Calculus		6/4,5		8/6		20/15	О, Д, З
Тема 2	Linear Algebra		6/4,5		8/6		20/15	О, Д, З
Тема 3	Probability theory		8/6		6/4,5		22/16, 5	О, З
Тема 4	Methods of Optimization and Decision Making		8/6		6/4,5		22/16, 5	О, З
Промежуточная аттестация								Зачет, Экзамен
Всего:		180/5 135/5	28/21		28/21		84/6 3	4/3, 36/27

*Примечание – опрос (О), диспут (Д), задачи (З)

Содержание дисциплины

№	Тема	Содержание
Тема 1	Set Theory, Logics and Calculus	Rational and irrational numbers. Exponents. Transformations of fractions. Sets, numbers and functions. Operations over sets. Basic laws. Logical operations. Truth tables. Differentiation, Integration. Computer calculations in calculus. Exponential growth. Models of population growth. Percents and compound interests. Examples in economics and management
Тема 2	Linear Algebra	Vectors, Matrices, Eigenvectors and Eigenvalues, Determinants. Solving of linear equations. Computer Calculations in linear algebra. Examples in economics and management

№	Тема	Содержание
Тема 3	Probability theory	Probability. Elementary combinatorics. Probability space. Links with set theory and logics. Mutually exclusive and independent events. Conditional probabilities. Bayes' formula. Random variables. Binomial, Poisson' and normal distributions. Mean, Variance and Standard Deviation.
Тема 4	Methods of Optimization and Decision Making	Univariate calculus and optimization. Multivariate calculus and optimization. Elasticity. Demand and supply functions. Cobb-Douglas production model Linear programming. Markov chains (processes). Game theory. "Games against nature". Laplace, Wild, Savage and Hurwitz criteria.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости, обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

При проведении занятий лекционного типа: диспут

При проведении занятий семинарского типа: опрос, диспут, задачи

4.1.2. Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):

Письменный зачет

Письменный экзамен

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы (задания) по темам 1-4

1. Convert from the decimal to a fraction: 0,151515...

2. Simplify the fractions and exponents.

3. Calculate compound interest for an intra-year period (also in Excel). An investment of \$100 pays 8.00 percent compounded semiannually. If the money is left in the account for three years, how much will the \$100 be worth?

4. Calculate the determinants, the products the inverses and the eigenvalues of the given matrices (also in Excel).

5. Solve the system of linear equations using the Kramer's and the inverse matrix methods (also in Excel).

6. Suppose that the economy of a certain region depends on three industries: service, electricity and oil production. Monitoring the operations of these three industries over a period of one year, we were able to come up with the following observations: 1- To produce 1 unit worth of service, the service industry must consume 0.3 units of its own production, 0.3 units of electricity and 0.3 units of oil to run its operations. 2-To produce 1 unit of electricity, the power-generating plant must buy 0.4 units of service, 0.1 units of its own production, and 0.5 units of oil. 3-

Finally, the oil production company requires 0.3 units of service, 0.6 units of electricity and 0.2 units of its own production to produce 1 unit of oil. Find the production level of each of these industries in order to satisfy the external and the internal demands assuming that the above model is closed, that is, no goods leave or enter the system.

7. Compose the Venn diagram and the truth table given by the logical formula.

8. Describe the following situation as a Markov chain (process). Given that a person's last cola purchase was Coke, there is a 90% chance that his next cola purchase will also be Coke. If a person's last cola purchase was Pepsi, there is an 80% chance that his next cola purchase will also be Pepsi.

9. Two software packages, B and C, enter a market that has so far been dominated by software A

- C is more powerful than B which is more powerful than A;
- C is a big departure from A, while B has some elements in common with both A and C;
- Market research shows that about 65% of A-users are satisfied with the product and won't change over the next three months;
- 30% of A-users are willing to move to B, 5% are willing to move to C.

All transition probabilities over the next three months can be found in the following transition matrix. What are the approximate market shares going to be?

To	A	B	C
From			
A	65%	30%	5%
B	10%	75%	15%
C	0%	10%	90%

10. Find the maximal value of Z

$$Z = 3x + 2y + 5$$

Conditions:

$$2x + 3y \leq 0$$

$$x - 2y \leq 0$$

$$x > 0, y > 0$$

11. In a certain city 20% of the people are Conservatives, 70% are Liberals, and 10% are Independents. In a given election, 3/7 of the Conservatives voted, 70% of the Liberals voted, and 50% of the Independents voted. If we pick a voter at random, what is the probability he/she is Conservative?

12. In how many ways can we draw 5 cards from an ordinary deck of 52 cards (a) with replacement; (b) without replacement?

13. Suppose in a state, licence plates have three letters followed by three numbers, in a way that no letter or number is repeated in a single plate. Determine the number of possible licence plates for this state.

14. Eight people are divided into four pairs to play bridge. In how many ways can this be done?

15. A club with 50 members is going to form two committees, one with 8 members and the other with 7. How many ways can this be done if the committees must be disjoint?

16. Six students, three boys and three girls, lineup in a random order for a photograph. What is the probability that the boys and girls alternate?

17. In a town of 50 people, one person tells a rumor to a second person, who tells a third, and so on. If at each step the recipient of the rumor is chosen at random, what is the probability the rumor will be told 8 times without being told to someone who knows it?

18. A fair coin is tossed 10 times. What is the probability of (a) five Heads; (b) at least five Heads?
19. Suppose we roll a red die and a green die. What is the probability the number on the red die is larger ($>$) than the number on the green die?
20. Four people are chosen randomly from 5 couples. What is the probability that two men and two women are selected?
21. Suppose we pick a letter at random from the word TENNESSEE. What is the sample space and what probabilities should be assigned to the outcomes?
22. Three couples that were invited to dinner will independently show up with probabilities 0.9, 0.8, and 0.75. Let N be the number of couples that show up. Calculate the probability that $N = 3$ and that of $N = 2$.
23. Show that if an event A is independent of itself, then either $P(A) = 0$ or $P(A) = 1$.
24. On a multiple-choice exam with four choices for each question, a student either knows the answer to a question or marks it at random. Suppose the student knows answers to 60% of the exam questions. If she marks the answer to question 1 correctly, what is the probability that she knows the answer to that question?
25. Suppose we roll two dice and let X be the minimum of the two numbers obtained. Determine the probability function of X and sketch its graph.
26. A certain rare blood type can be found in only 0.05% of people. Use the Poisson approximation to compute the probability that at most two persons in a group of randomly selected 3000 people will have this rare blood type.
26. From the interval $(0; 1)$, five points are selected at random. What is the probability that at least two of them are less than $1/3$?
27. An airline company sells 200 tickets for a plane with 198 seats, knowing that the probability a passenger will not show up for the flight is 0.01. Use the Poisson approximation to compute the probability they will have enough seats for all the passengers who show up.
28. Suppose X has density function $f(x) = c(1 - x^2)$ for $-1 < x < 1$ and $f(x) = 0$ elsewhere. Compute the value of c . Find the distribution function $F(x)$ of X . Sketch the graphs of $f(x)$ and $F(x)$. Compute the probabilities $P(X > 0.5)$ and $P(0 < X < 0.5)$.
29. The diagram shows part of the central section of UC Davis campus. Assume that the streets are one way, and that the average number of bikes entering and leaving this section during the 10 minutes breaks between classes is given in the chart. Find the amount of the traffic between each of four intersections.
30. A firm can apply optimization to the situation. A mattress store expects to sell 490 mattresses at a steady rate next year. The store manager plans to order from the manufacturer by placing several orders of the same size spaced equally throughout the year. The ordering costs 120 dollars and the storage cost, based on the average number of mattresses, is 24 dollars per mattress. Minimize inventory costs. Let x be the number of mattresses in each order and r be the number of orders per year.
31. A supermarket is to be designed as a rectangular building with a floor area of 12,000 square feet. The front wall will be mostly glass and cost 70 dollars per running foot. The other three walls cost 50 dollars per running foot. Find the dimensions of the base that minimize construction costs. Let w represent the length of the front and back walls. Let l represent the side wall lengths.
32. Suppose the demand equation is $p = 2 - 0.01x$. Find the price that maximizes revenue.
33. Suppose there is a social networking website. Every week, every member of the site recruits one more person to join the site. If there are 10 members initially, graph the number of members of the site versus time.
34. Say you take out a \$10,000 loan at a 5% interest rate. If the interest is compounded yearly, how much will you owe after 10 years?
35. Your company is going to make frames as part of a new product they are launching. The frame will be cut out of a piece of steel, and to keep the weight down, the final area should be 28 cm^2 . The inside of the frame has to be 11 cm by 6 cm. What should the width x of the metal be?
36. Suppose, a person spends \$100 in one-time costs to open a lemonade stand. Every glass of lemonade he makes costs \$.05 and he sells them for \$.25. Assuming he sells all the lemonade he makes, what is the relationship between

number of glasses of lemonade he sells and the profit he makes?

37. Let the number of substances entered into chemical reaction given the dependence of $p(t) = t^2/2 + 3t - 3$ (mol) Find the speed of a chemical reaction in 3 seconds.

38. A small technology company in Northern California is developing a tablet PC to compete with Apple's iPad. Based on market surveys, the company believes the quantity Q (in thousands of units) that will be demanded by consumers is related to the price P (in thousands of dollars) by the relationship: $Q = 4000 - 250P^2$

A) Find the price elasticity of demand when the price of the tablet PC is \$3000

B) At what price is the price elasticity of demand equal to -1?

39. The function of demand is $Q_d = 100 - 20p$, fixed expenses of TFC (total fixed costs) equal to 50 cash units, and variable costs of TVC (total variable costs) on production of a unit of production equal 2 cash units. The goal is to find the release amount which is to maximize profit of the monopolist.

40. Find the production volume in case that the firm operating in the market of a perfect competition will get the maximum profit if $p=15$, $TC(q) = q^3 + 3q$.

41. Consider the polynomial Lorenz curve $f(x) = 0.050975x + 0.949025x^8$. Show that this particular equation satisfies Pareto's 80/20 rule.

42. Show that the Lorenz curves $L_1(x) = x^2$ and $L_2(x) = (x + 2x^3)/3$ both have the same Gini coefficient.

43. Find the absolute maximum and minimum values of $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x$ on the interval $[1, 5]$ and determine where these values occur.

44. Find the absolute maximum and minimum values of $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 2$ on $[0, 2]$ and determine where these values occur.

45. A farmer has 2400 ft of fencing and wants to fence off a rectangular field that borders a straight river. He needs no fence along the river. What are the dimensions of the field that has the largest area?

46. We want to construct a box with a square base and we only have 10 m^2 of material to use in construction of the box. Assuming that all the material is used in the construction process determine the maximum volume that the box can have.

47. We want to construct a box whose base length is 3 times the base width. The material used to build the top and bottom cost $\$10/\text{ft}^2$ and the material used to build the sides cost $\$6/\text{ft}^2$. If the box must have a volume of 50 ft^3 determine the dimensions that will minimize the cost to build the box.

48. We have a piece of cardboard that is 14 in by 10 in and we're going to cut out the corners as shown below and fold up the sides to form a box, also shown below. Determine the height of the box that will give a maximum volume.

49. The annual cost (in thousands of dollars) of manufacturing x thousand sets of wireless earbuds is given by $C(x) = .001x^3 + 3x + 100$ and no more than 60,000 earbuds can be produced in a year. (a) Find the average cost function. (b) How many sets of earbuds should be made in order to minimize the average cost per set? What is the minimum average cost?

50. 100 cars are entered for a road-worthiness test which is in two parts, mechanical and electrical. A car passes only if it passes both parts. Half the cars fail the electrical test and 62 pass the mechanical. 15 pass the electrical but fail the mechanical test. Find the probability that a car chosen at random (i) passes overall (ii) fails on one test only (iii) given that it has failed, failed the mechanical test only.

51. Explain the flaw in this argument and rewrite it as a valid statement. The probability of throwing a 6 on a fair die $= 1/6$. Therefore the probability of throwing at least one six in six tosses of the die is $1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 = 1$ so it is a certainty.

52. Four suppliers provide 10%, 20%, 30% and 40% of the bolts sold by a hardware shop and the rate of defects in their products are 1%, 1.5%, 2% and 3% respectively. Calculate the probability of a given defective bolt coming from supplier 1.

53. There are 10 balls in a bag, 6 red and 4 green. If 3 are picked out at random, what is the probability of 1 red and 2 greens ?

54. An experiment is performed and a sequence of 30 readings are recorded.

2.8479 2.8613 3.2563 2.8381 2.7526 3.0429 3.4022 3.0051 3.0617 2.8124
3.3348 3.0250 3.1060 2.8096 3.1708 3.0778 2.7688 3.0079 2.9099 3.0218
2.9499 2.9620 2.7934 2.9353 3.1533 3.3489 2.7679 3.4755 3.3052 3.0337

The experimental error is believed to be unbiased. Calculate your best estimate of the true

outcome of the experiment. Estimate the range within which there is a 95% chance that the true experimental result will lie.

55. Analyze the payoff matrix

STATES OF NATURE	ALTERNATIVES				
	Large plant	Just Right plant	Small plant	No plant	Best
High demand	15	9	3	0	15
Medium demand	3	4	2	0	4
Low demand	-6	-2	1	0	1

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование Компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-7	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-7.1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;
		ОПК-7.2	Способность применять информационно-коммуникационные технологии и соблюдать требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности;

4.3.2 Типовые оценочные средства

Типовые контрольные работы

Test 1

1. Solve the system

$$x + 2y + z = 2$$

$$2x - y = 4$$

$$x + y - z = 1$$

2. Calculate the determinants, the products and the inverses

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 5 & 2 & -3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Compose the Venn diagram and the truth table given the logical formula

$$f(x, y, z) = x\bar{y} \cup z$$

4. Calculate the area of the triangle with vertices R(0,0), P(2, 1) and Q(8, 5)

5. Give an example of a Markov chain and describe it.

6. Analyse the payoff matrix

$$\begin{matrix} & 1 & 2 & 3 \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

7. Calculate the derivative of the function $\arcsin(x^2)$

Test 2

1. In how many ways can we draw four cards from an ordinary deck of 52 cards (a) with replacement; (b) without replacement?
2. Twelve people are divided into six pairs to play bridge. In how many ways can this be done?
3. Suppose we roll a red die and a green die. What is the probability the number on the red die is less than the number on the green die?
4. Suppose we pick a letter at random from the word **Buffalo**. What is the sample space and what probabilities should be assigned to the outcomes?
5. A friend flips two coins and tells you that at least one is Head. Given this information, what is the probability that the first coin is not Tail?
6. Suppose that a married man votes is 0.2, the probability that a married woman votes is 0.2, and the probability that a man votes given that his wife votes is 0.5. What is the probability that (b) at least one of them vote, (c) a woman votes given that her husband votes?
7. In today's world, only about 2% of people are redheaded. Scotland has a very high percentage with around 6% of the population having red hair. Scotland's population is estimated as 5,373,000. The current world population is about 7 500 000 000. What is the probability that a randomly selected person is not redheaded?
8. The Lorenz curve is given by the function $f(x) = 0.3x^4 + 0.7x$. Calculate the Gini coefficient.
9. Suppose we roll two dice and let X be the product of the two numbers obtained. Determine the probability function of X and sketch its graph.

Exemplary examination exercises

1. Calculate the algebraic complement A_{23} of the matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 2 & 7 & 3 \\ -3 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

2. What is the value of c when the vectors $\{3 \ 5 \ c\}$ and $\{-1 \ 2 \ 7\}$ are orthogonal?

3. Solve the system

$$2x + 3y = 6$$

$$3x - y = 1$$

4. Find the points of discontinuity of the function

$$f(x) = \frac{x}{x^2 - 3x + 2}$$

5. Compose the equation of the tangent to the curve

$$F(x) = \ln x * (3x + 1) \text{ at the point } A(1,2)$$

6. Find the maximum of the function

$$\begin{aligned} Z &= 3x + 2y + 5, \\ \text{given the conditions} \\ 2x + 3y &\leq 0 \\ x - 2y &\leq 0 \\ x > 0, y > 0 \end{aligned}$$

7. There are two types of nails on sale: 25 and 40 mm. Their masses are respectively 5 and 10 g, and the prices are 5 и 7 US\$/kg. The customer intends to buy nails for 10 US\$. How many nails of each types will he buy in case that: (a) he would like to have the lowest weight; (b) he would like to have the maximal total length.

8. The structure sale matrix for 3 countries is of the form

$$\begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,2 & 0,5 \\ 0,6 & 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}$$

Calculate the equilibrium GDP relationships.

9. (a) Deposit 100 and leave it for twenty periods in an account which earns 4 percent per period. How much will be in the account at the end of twenty periods? (b) Invest 2,000 in stock whose expected annual rate of return is 8 percent. How much will you have at the end of ten years?
10. The dependence of step-ups in sales on advertising expenditures is given by the expression: $y = 0,1x^{3/2}$. The income from sale of a unit of production is 30000. Calculate the value of advertising expenditures that provides the maximal profit.
11. The transfer matrix in some Markov chain is of the form
- $$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0,1 & 0,6 \\ 0,7 & 0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$$

Find the state vector after two steps if the initial vector is

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

12. Calculate the Gini coefficient for the Lorenz curve $f(x) = 0.3x^4 + 0.7x$.

Exemplary examinations questions

- Examples of sets. Venn diagrams
- Operations over sets. Connection between mathematical logics and set theory
- Types and properties of functions
- Suppose quantity demanded q as a function of price p is given by $q = 18 - 3p$. Is total revenue as a function of price concave or convex?
- In a Venn diagram, illustrate the relationship among the following four sets (i) the set of goods for which demand increases when prices fall. (ii) the set of goods for which demand falls when prices fall. (iii) the set of normal goods. (iv) the set of inferior goods
- Operations over vectors and matrices. Multiplication of matrices. Eigenvalues
- Concave and convex functions. Implicit functions. Examples
- Derivatives, rules of differentiation, partial derivatives, higher order derivatives
- Uses and applications of derivatives

10. Examples of functions in economics
11. Matrix computations in mathematical computer systems
12. Derivatives and differentials. Methods of differentiation and integration
13. Solve system of equations using matrix algebra
14. Use Jacobien determinants to test for functional dependence
15. Eigenvalues. Equations for eigenvalues calculation. Eigenvectors. Examples of use.
16. Matrix computations in mathematical computer systems
17. The basic differential equation and the Solow growth model
18. Modelling investment portfolios with matrix algebra
19. Linear programming and production schedule optimization
20. For each of the given functions, identify (a) stationary points, (b) any local maxima or minima, (c) any global maxima or minima

Шкала оценивания.

Показатели оценивания	Критерии оценивания
<ul style="list-style-type: none"> · Определяет стандартные задачи профессиональной деятельности менеджера · Определяет основные источники информационной и библиографической культуры · Изучает информационную и библиографическую культуру · Использует знания и опыт, описанные в информационной и библиографической культуре, в профессиональной деятельности <p>Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определены стандартные задачи профессиональной деятельности менеджера 2. Определены основные источники информационной и библиографической культуры 3. Продемонстрирована способность использовать информационную и библиографическую культуру в профессиональной деятельности
<ul style="list-style-type: none"> · Определяет основные тенденции развития информационно-коммуникационных технологий · Применяет современное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности · Определяет основные требования информационной безопасности · Учитывает основные требования информационной безопасности <p>Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определены основные тенденции развития информационно-коммуникационных технологий 2. Продемонстрирована способность применять современное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности 3. Определены основные требования информационной безопасности 4. Продемонстрирована способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

Баллы (рейтинговой оценки), %	Оценка	Требования к знаниям
100-81	5, «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение. - Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
80-61	4, «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. - Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
60-41	3, «удовлетво- рительно»	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. - Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
40-0	2, «неудовлет- ворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. - Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.
45-100	Зачет	<ul style="list-style-type: none"> - Курс полностью освоен. Студент показывает

		хороший стандартный уровень знаний всех аспектов, использует терминологию и словообразование и хорошо применяет теорию к решению задач.
0 - 44	Незачет	- Студент не подготовлен и не может показать достаточного знания материала курса.

4.4 Методические рекомендации

Знания учащихся оцениваются методом тестирования. Тест - это оценка, предназначенная для оценки знаний и навыков. Тест объединяет две формы: письменную форму и форму множественного выбора. Ожидается, что ученик решит 80 процентов теста, чтобы получить максимальную оценку. Все оценки для теста представлены в таблице выше.

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

Основными методами обучения являются интерактивные лекции, дискуссии, индивидуальная и групповая работа студентов. Теоретическая часть занятий используется для освоения основных понятий по темам и для демонстрации студентам различных моделей, теорий и их применение.

Практическая часть позволяет студентам обсуждать вопросы, применять концепции анализа, получать обратную связь об их обучении. Первая часть курса сосредоточена на исчислении и линейной алгебре. В этой части мы рассмотрим некоторые основные вопросы математического анализа.

Вторая половина курса рассматривает применение математических методов в экономических вопросах. Эта часть курса начинается с обзора использования дифференциальных уравнений. Затем курс фокусируется на некоторых Методах оптимизации в микро- и макроэкономике.

Математические модели в экономике и глобальных процессах завершают курс.

Решение задач и подготовка отдельных отчетов являются основой методикой преподавания курса.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Основная литература

1. Logan, J. David. Applied Mathematics, John Wiley & Sons, Incorporated, 2013. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ranepa-ebooks/detail.action?docID=1221159>.

6.2. Дополнительная литература

1. Rickard, Caroline. Essential Primary Mathematics, McGraw-Hill Education, 2013. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ranepa-ebooks/detail.action?docID=3017230>.
2. Mathematics in Industry, edited by Angela Slavova, Cambridge Scholars Publishing, 2015. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ranepa-ebooks/detail.action?docID=4534824>.

3. Moskowitz, Martin A.. Adventures in Mathematics, World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2014. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ranepa-ebooks/detail.action?docID=1681495>.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

<http://ndu2009algebra.blogspot.ru/2011/04/application-of-matrices-to-business-and.html>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/leonteif.htm>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/cryptography.htm>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/genetics.htm>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/socio.htm>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/markov.htm>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/programming.htm>

<http://aix1.uottawa.ca/~jkhoury/elimination.htm>

https://www.math.ucdavis.edu/~daddel/linear_algebra_appl/Applications/Genetics/genetics/genetics.html

https://www.math.ucdavis.edu/~daddel/linear_algebra_appl/Applications/Leonteif_model/Leontief_model_9_19/Leontief_model_9_19.html

https://www.math.ucdavis.edu/~daddel/linear_algebra_appl/Applications/cryptography/cryptography_9_17/cryptograph_9_17.html

<https://www.quora.com/What-are-the-most-amazing-applications-of-linear-algebra>

6.4. Нормативные правовые документы.

6.5. Интернет-ресурсы.

http://www.ma.utexas.edu/users/kit/Math_for_Business_and_Economics.html

<http://math.hawaii.edu/~mchyba/documents/syllabus/Math499/extracredit.pdf>

<http://www.colorado.edu/economics/morey/4808/deriv-applic.pdf>

[http://www.math.tamu.edu/~shatalov/Derivatives%20\(Website%20Version\)PDF.pdf](http://www.math.tamu.edu/~shatalov/Derivatives%20(Website%20Version)PDF.pdf)

http://www.rusnauka.com/1_NIO_2011/Economics/77694.doc.htm

6.6. Иные источники.

Abadir, K. M. and J. R. Magnus (2005) Matrix Algebra, Cambridge.

Chiang, A.C. and K. Wainwright (2005) Fundamental Methods of Mathematical Economics, Forth Edition. McGraw-Hill.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения курса требуется класс, оборудованный доской, маркерами, компьютером и проектором.

Изучение дисциплины требует наличие персональных компьютеров и интернет-классов для поиска дополнительной информации во время самостоятельной работы студентов