

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование социально-экономических процессов

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
38.04.05 - Бизнес-информатика

Направленность образовательной программы
Анализ и оптимизация бизнес-процессов

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 Математическое моделирование социально-экономических процессов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-3: Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-3.1: Осуществляет разработку и исследование экономико-математических моделей	ПК-3.1: Знать современные методы разработки, анализа и исследования концептуальных экономико-математических моделей решаемых научных проблем и задач. Уметь осуществлять разработку, анализ и исследование концептуальных экономико-математических моделей решаемых научных проблем и задач. Владеть практическими навыками разработки, анализа и исследования концептуальных экономико-математических моделей решаемых научных проблем и задач.	Задачи	Экзамен: Эссе
ПК-4: Способен формулировать новые проблемы и задачи научных исследований	ПК-4.1: Владеет методологией и методами научного исследования. ПК-4.2: Формулирует новые проблемы и задачи научных исследований на основе анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств.	ПК-4.1: Знать современные методологии и методы научного исследования экономико-математических моделей решаемых научных проблем и задач. Уметь осуществлять разработку методологии и методов научного исследования экономико-математических моделей решаемых научных проблем и задач.	Задачи	Экзамен: Эссе

		<p>Владеть практическими навыками применения современных методологий и методов научного исследования концептуальных экономико-математических моделей решаемых научных проблем и задач.</p> <p>ПК-4.2: Знать методики проведения исследований; принципы планирования экспериментов. Уметь обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы, анализировать информацию об объектах и предметах исследования, определять научную новизну, планировать и моделировать эксперименты, давать практическую оценку научнотехнического уровня и эффективности научного исследования Владеть методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	28
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	14
- КСР	2
самостоятельная работа	82
Промежуточная аттестация	54

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Всего		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы				
0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0			
Тема 1. Введение.	4	2		2	2		
Тема 2. Общая характеристика метода математического моделирования.	10	4		4	6		
Тема 3. Проблема измерения неравенства: математические и экономические аспекты.	12	4	2	6	6		
Тема 4. Стилизованные факты современного экономического роста. Некоторые неоклассические математические модели экономического роста.	14	4	2	6	8		
Тема 5. Некоторые математические модели социальной динамики.	10	4		4	6		
Тема 6. Развитие циклических представлений в теории социально-политических процессов.	12	4	2	6	6		
Тема 7. Математическое моделирование динамики роста и диффузии нововведений.	12	4	2	6	6		
Тема 8. Применение проектно-ориентированных методов обучения в изучении курса.	48	6		6	42		
Тема 9. Заключение.	2	2		2			
Аттестация	54						
КСР	2			2			
Итого	180	34	8	44	82		

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Некоторые особенности проектно-ориентированного метода преподавания.

Тема 2. Общая характеристика метода математического моделирования. Понятие математической модели. Основные этапы математического моделирования. Различные подходы к построению математической модели. Особенности математического моделирования экономических процессов.

Тема 3. Проблема измерения неравенства: математические и экономические аспекты. Распределение доходов и богатства в обществе. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини. Коэффициент Рейнбоу. Выделение «прослоек» в обществе. Использование других индексов и коэффициентов для описания различных аспектов неравенства в обществе.

Тема 4. Стилизованные факты современного экономического роста. Некоторые неоклассические

математические модели экономического роста. Неоклассические производственные функции. Модель Солоу – Свена (Robert Solow – Trevor Swan) экономического роста. Экзогенный учет технологического прогресса и других экономических факторов. Модель Рамси – Купманса – Касса. Эндогенные математические модели экономического роста. Модели Р. Лукаса (Lucas, R.E.), П. Ромера (Romer, P.M.), Ч. Джонса (Jones, C.I.) и др. Современное состояние математической теории экономического роста.

Тема 5. Некоторые математические модели социальной динамики. Понятия социального изменения и социальной динамики. Типология социальных изменений. Концептуальное описание моделей жизненных циклов, волновой динамики и инновационных процессов.

Тема 6. Развитие циклических представлений в теории социально-политических процессов. Развитие «циклических теорий» в работах Н.Я. Данилевского, К.Н. Леонтьева и О. Шпенглера, А. Тойнби, Л.Н. Гумилева, И. Адизеса и других. Концепции циклического развития экономики. Теория Дж. Доси, Ш. Переса и С.Ю. Глазьева технологических укладов.

Тема 7. Математическое моделирование динамики роста и диффузии нововведений. Эволюция и многообразие трактовок понятий инновации и диффузии. Основные источники нововведений по П. Друкеру (P. Drucker). Модели диффузии инноваций. Работы Е. Роджерса (E. Rogers). S – образные кривые как модели диффузии инноваций.

Тема 8. Применение проектно-ориентированных методов обучения в изучении курса. Работа творческих коллективов над проектными работами. Защита проектных работ творческими коллективами.

Тема. 9. Заключение. Основные итоги курса.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Математическое моделирование социально-экономических процессов" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4319>).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

1[☆]. Постройте кривую Лоренца для распределения веса студентов вашей группы. Вычислите коэффициент Джини. Что характеризует данные объекты в рассматриваемом случае?

2[☆]. Постройте кривую Лоренца для распределения роста студентов вашей группы. Вычислите коэффициент Джини. Что характеризует данные объекты в рассматриваемом случае? Существует ли (по вашему мнению) взаимосвязь между коэффициентами Джини в задачах 1[☆] и 2[☆]?

3[☆]. Постройте кривую Лоренца для распределения доходов студентов вашей группы. Вычислите коэффициент Джини. Существует ли (по вашему мнению) взаимосвязь между коэффициентами Джини в данной задаче и задачах 1[☆] и 2[☆]?

4[☆]. Сопоставьте модели Солоу – Свена с непрерывным и дискретным временем. Укажите взаимосвязи «дискретной» и «непрерывной» моделей Солоу.

5[☆]. Проанализируйте двухфакторную функцию полезности

$$U(c, L) = \frac{c^{1-\sigma}}{1-\sigma} - A \frac{(1-L)^{1+\varphi}}{1+\varphi}, \quad \varphi \neq -1, \quad \sigma \in (0,1) \cup (1,\infty).$$

Предложите содержательную интерпретацию данной функции полезности и её «улучшенные версии».

6[☆]. Выпишите список «табличных производных» «в столбик» в левой половине страницы; для тех же самых функций в правой половине страницы «в столбик» выпишите список их эластичностей (не менее 10 «табличных» функций!).

7[☆]. Придумайте «свою» графическую иллюстрацию правила Маршалла.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-4:

Задача № 1

1. Докажите, что каждая из функций $L = L_n(z) \equiv z^n$, $z \in [0,1]$, $n = 1,2,\dots$ определяет некоторую «кривую Лоренца».
2. Вычислите коэффициент Джини G_n для кривой Лоренца $L = L_n(z) \equiv z^n$.
3. Вычислите $\lim_{n \rightarrow \infty} G_n$.

Задача № 2

1. Докажите, что функция

$$L = L(z) \equiv \frac{(1+\sqrt{2})^z - (1+\sqrt{2})^{-z}}{2}, \quad z \in [0,1],$$

определяет некоторую «кривую Лоренца».

2. Вычислите коэффициент Джини G для данной кривой Лоренца.
3. Определите точку z_0 , в которой $L'(z_0) = \ln(1 + \sqrt{2})$.

Задача № 3

1. Постройте решение математической модели диффузии инноваций, основанной на уравнении Б. Гомпертца:

$$\frac{dN(t)}{dt} = rN(t) \ln \left[\frac{K}{N(t)} \right], \quad N(t)|_{t \rightarrow t_0+0} = N_0 > 0, \quad t \in \mathbf{R}_{t_0} \equiv [t_0, \infty).$$

2. Докажите, что график функции $N(t)$ ($t \in \mathbf{R}$) имеет точку перегиба при $t_* \in \mathbf{R}$ таком, что $N(t_*) = K/e$.
3. Чем отличаются графики функции $N(t)$ ($t \in [t_0, \infty)$) в случаях
(a) $N_0 > K/e$; (b) $N_0 < K/e$?

Задача № 4

1. Постройте решение математической модели диффузии инноваций, основанной на обобщенном логистическом уравнении:

$$\frac{dN(t)}{dt} = rN(t) \left[1 - \left(\frac{N}{K} \right)^b \right], \quad N(t)|_{t \rightarrow t_0+0} = N_0 > 0, \quad t \in \mathbf{R}_{t_0} \equiv [t_0, \infty).$$

2. Докажите, что график функции $N(t)$ ($t \in \mathbf{R}$) имеет точку перегиба при $t_* \in \mathbf{R}$ таком, что $N(t_*) = K \frac{1}{(1+b)^{1/b}}$.
3. Чем отличаются графики функции $N(t)$ ($t \in [t_0, \infty)$) в случаях
(a) $N_0 > K \frac{1}{(1+b)^{1/b}}$; (b) $N_0 < K \frac{1}{(1+b)^{1/b}}$?

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

Оценка	Критерии оценивания
	дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несуществе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	ответа			ошибок	нных ошибок		
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Эссе) для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Особенности применения метода математического моделирования в естественнонаучных, инженерных, технических и экономических исследованиях: общее и особенное.
2. Кривая Лоренца: история её появления, математические свойства, области применения.
3. Коэффициент Джини и его обобщения.
4. Динамика эволюции человеческой популяции: теория С.П. Капицы.
5. Математические модели миграции рабочей силы.
6. Математические модели оптимального использования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов.
7. Развитие циклических представлений в теории социально-политических процессов.
8. Сущность макроэкономических категорий «экономический рост» и «экономическое развитие».
9. Проблема содержательной экономической интерпретации результатов исследования математических моделей.
10. Концепция С.Ю. Глазьева смены технологических укладов.
11. Моделирование влияния коррупции на ВВП, экономический рост и экономическое развитие.
12. Особенности влияния религии на экономический рост и экономическое развитие.
13. Проблемы России в контексте экономики развития и «теории догоняющего развития».
14. Экономические проблемы, связанные с истощением ресурсов.
15. Проблемы экономического роста с учетом использования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов.
16. Современные обобщения неоклассической модели Солоу – Свена.
17. Эндогенные модели НТП. Модель Моисеева Н.Н. – Зеликиной Л.Ф. динамики НТП, нейтрального в смысле Хикса.
18. Двухсекторная модель Х. Узава экономической динамики с учетом НТП.
19. Модель экономической динамики с учетом человеческого капитала – модель Г. Мэнкью, Д. Ромер и Д. Уэйл (Mankiw G.N., Romer D., Weil D., 1992).

20. Неоклассическая модель Р. Лукаса (Lucas R.E., 1988) экономического роста с учетом накопления человеческого капитала.

21. Понятие о сбалансированной траектории в моделях экономического роста (BGP – траектории). BGP – траектории в неоклассической модели Солоу – Свена (в трактовке Р. Лукаса) и в неоклассической модели Р.Лукаса.

22. Понятие неопределенности в неоклассических моделях экономического роста (на примере неоклассической модели Р. Лукаса).

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Эссе) для оценки сформированности компетенции ПК-4

№	Ученый
1.	Базаров В.А.
2.	Богданов А.А.
3.	Боярский А.Я.
4.	Бухарин Н.Н.
5.	Вайнштейн Альб. Л.
6.	Глазьев С.Ю.
7.	Голиченко О.Г.
8.	Гранберг А.Г.
9.	Гринберг Р.С.
10.	Дмитриев В.К.
11.	Канторович Л.В.
12.	Капелюшников Р.И.
13.	Клейнер Г.Б.
14.	Кондратьев Н.Д.
15.	Конюс А.А.
16.	Ленин В.И.
17.	Леонтьев В.В.
18.	Лурье А.Л.
19.	Макаров В.Л.
20.	Мильнер Б.З.
21.	Михалевский Б.Н.
22.	Немчинов В.С.
23.	Новожилов В.В.
24.	Полтерович В.М.
25.	Поспелов И.Г.
26.	Слущкий Е.Е.
27.	Струве П.Б.
28.	Туган-Барановский М.И.
29.	Федоренко Н.П.
30.	Фельдман Г.А.

№	Ученый
31.	Чаянов А.В.
32.	Чупров А.А.
33.	Чупров А.И.
34.	Шаталин С.С.
35.	Acemoglu D.
36.	Aghion P.
37.	Arrow K.J.
38.	Barro R.
39.	Benhabib J.
40.	Cass D.
41.	Grossman G.M.
42.	Helpman E.
43.	Howitt P.
44.	Inada K.
45.	Jones C.I.
46.	Koopmans T.C.
47.	Lucas R.E., Jr.
48.	Mankiw G.N.
49.	McKenzie L.W.
50.	Mulligan C.B.
51.	Phelps E.R.
52.	Ramsey F.R.
53.	Romer D.
54.	Romer P.M.
55.	Sala - i - Martin X.
56.	Samuelson P.A.
57.	Schumpeter J.
58.	Shell K.
59.	Solow R.M.
60.	Uzawa H.

Критерии оценивания (оценочное средство - Эссе)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Катаргин Н. В. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие для спо / Катаргин Н. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 256 с. - Книга из коллекции Лань - Экономика и менеджмент. - ISBN 978-5-507-45667-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=882424&idb=0>.
2. Пехтерева Л. В. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учеб. пособие / Пехтерева Л. В., Исаева Е. В. - Новосибирск : НГТУ, 2018. - 202 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции НГТУ - Математика. - ISBN 978-5-7782-3535-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=720808&idb=0>.
3. Ващекин Андрей Николаевич. Математические методы и модели в экономике : Учебное пособие / Российский государственный университет правосудия. - Москва : Российский государственный университет правосудия, 2019. - 158 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-93916-716-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=739719&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Кузнецов Юрий Алексеевич. Оптимальное управление экономическими системами : учеб. пособие / Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского. - Н. Новгород :

- Изд-во ННГУ, 2008. - 449 с. - Библиогр.: с. 425 - 447. - ISBN 978-5-91326-094-9 : 286.55., 37 экз.
2. Кузнецов Юрий Алексеевич. Оптимизация экономических систем : основы теории и примеры расчетов в системе MATLAB : учеб. пособие / ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2007. - 256 с. - В надзаг.: Приоритетный национальный проект "Образование". Инновац. образоват. программа Нижегород. ун-та: Образоват.-науч. центр "Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение". - ISBN 978-5-91326-034-5 : 59.48., 64 экз.
3. Осипов Геннадий Васильевич. Математические методы в современных социальных науках : Учебное пособие. - Москва : ООО "Юридическое издательство Норма", 2019. - 384 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-91768-470-3. - ISBN 978-5-16-100861-4. - ISBN 978-5-16-009598-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=631197&idb=0>.
4. Малугин Виталий Александрович. Количественный анализ в экономике и менеджменте : Учебник / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, экономический факультет. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 615 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-004832-1. - ISBN 978-5-16-100138-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=609074&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

1. <http://econ.worldbank.org/>
2. <http://econpapers.repec.org/>
3. <http://www.nber.org/>
4. <http://papers.ssrn.com/>
5. <http://stat.hse.ru>
6. <http://www.ams.org/journals/>
7. <http://www.bris.ac.uk/Depts/Economics/Growth>
8. <http://www.cefir.ru/papers.html>
9. <http://www.eerc.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 38.04.05 - Бизнес-информатика.

Автор(ы): Кузнецов Юрий Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Кузнецов Юрий Алексеевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.12.2023, протокол № 6.

