

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 Ученого совета ННГУ
протокол от 16.06.2021 г. № 8

Рабочая программа дисциплины

ЭКОНОМЕТРИКА

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Направленность образовательной программы
МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ

Форма обучения
(очная / очно-заочная)

Нижегород

2021 год

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Эконометрика относится к обязательной части ООП направления подготовки 38.03.02 Менеджмент.

Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.18 Эконометрика относится к обязательной части ООП направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

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**	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	ЗНАТЬ: <ul style="list-style-type: none"> Математические и алгоритмические основы работы с информацией; УМЕТЬ: <ul style="list-style-type: none"> Использовать методы количественного анализа информации при принятии управленческих решений; ВЛАДЕТЬ: <ul style="list-style-type: none"> Методами количественного и качественного анализа информации; 	Решение задач, тестирование, собеседование, опрос
	УК-1.2 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.	ЗНАТЬ: <ul style="list-style-type: none"> Теорию вероятностей УМЕТЬ: <ul style="list-style-type: none"> Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели; ВЛАДЕТЬ: <ul style="list-style-type: none"> Методами экономического и 	

		организационного моделирования.	
	<p>УК-1.3 Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.4 Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Статистические методы обработки экспериментальных данных. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать методы качественного анализа информации при принятии управленческих решений; <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Методами проектирования финансовых процессов; <p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации; <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>Методами проектирования управленческих процессов.</p>	
<p><i>ОПК5</i></p> <p>Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</p>	<p>ОПК-5.1. Применяет современные инструменты менеджмента и информационно-коммуникационные технологии для разработки мероприятий по повышению эффективности организации.</p> <p>ОПК-5.2. Использует системно-креативные технологии и творческие подходы в управлении</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> Методы и способы определения финансовых результатов деятельности организации; <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать современные методы обработки деловой информации; <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> Навыками составления отдельных документов финансовой отчетности; <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> Методику расчета финансового результата деятельности организации. 	Решение задач, тестирование, собеседование, опрос.

	организацией.	<p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пользоваться корпоративными информационными системами; Осуществлять выбор методов и способов финансового учета и их влияние на финансовые результаты деятельности организации. <p>ВЛАДЕТЬ</p> <p>Способностью спроектировать и организовать систему ведения финансовой отчетности, предварительно обосновав выбор методов и способов финансового учета с помощью современных методов обработки деловой информации</p>	
--	---------------	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	4 ЗЕТ	___ ЗЕТ
Часов по учебному плану	144	144	
в том числе			
аудиторные занятия (контактная работа):			
- занятия лекционного типа	16	8	
- занятия семинарского типа	16	8	
(практические занятия / лабораторные работы)	16	16	
самостоятельная работа	58	74	
КСР	2	2	
Промежуточная аттестация – экзамен	36	36	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа

Тема 9. Системы линейных одновременных уравнений.	9	10		1	1		2	1		2	2				5	4		4	6
Текущий контроль																			
Промежуточная аттестация Экзамен 36 часов																			
КСР	2	2																	
Итого	144	144		16	8		16	8		16	16				48	48		58	74

Тема 1. Введение.

Предмет эконометрики. Основные цели и задачи изучаемой дисциплины. Эконометрика как статистико-математический анализ экономических отношений. Эконометрические измерения и математические модели. Этапы моделирования и схемы эконометрических исследований.

Тема 2. Базовые понятия теории вероятностей и математической статистики в эконометрике.

Экономические показатели как случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределений случайных величин. Взаимосвязь случайных величин: ковариация и коэффициент корреляции.

Генеральная совокупность и выборка. Способы представления и обработки данных. Вычисление выборочных характеристик. Свойства выборочных оценок. Интервальные оценки. Основные понятия статистической проверки гипотез.

Тема 3. Парная регрессия, корреляция, прогнозирование.

Сущность регрессионного анализа. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Предпосылки МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка качества уравнения регрессии: анализ точности определения оценок коэффициентов регрессии, проверка гипотез относительно коэффициентов регрессии и общего качества уравнения регрессии; коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации. Понятие о методе максимального правдоподобия.

Тема 4. Множественная линейная регрессия.

Множественный регрессионный анализ. Матричная форма записи. Метод наименьших квадратов для множественной регрессии. Проверка статистических гипотез. Качество оценивания регрессионной модели. Мультиколлинеарность. Частный коэффициент корреляции.

Тема 5. Регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелируемыми остатками.

Гомо- и гетероскедастичность: причины возникновения и методы устранения гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов. Автокорреляция:

причины возникновения и последствия автокорреляции. Обнаружение и методы устранения автокорреляции. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Тема 6. Нелинейные модели регрессии.

Логарифмические, обратные, степенные и показательные модели. Выбор формы модели. Прогнозные качества. Вопросы спецификации переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации и их корректировка.

Тема 7. Фиктивные переменные в регрессионном анализе.

Необходимость использования фиктивных переменных. Модели дисперсионного анализа. Модели ковариационного анализа.

Тема 8. Временные ряды в эконометрических исследованиях и их идентификация.

Динамические модели. Временные ряды. Лаги в экономических моделях. Стационарные и нестационарные временные ряды. Авторегрессионные модели. Прогнозирование с помощью временных рядов.

Тема 9. Системы линейных одновременных уравнений.

Составляющие систем уравнений. Смещенность и несостоятельность оценок МНК для систем одновременных уравнений. Идентифицируемость уравнений. Понятие о косвенном и двухшаговом методах наименьших квадратов.

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение проектов и решение прикладных задач по профилю образовательной деятельности.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится __6__ часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- поиск факторов, оказывающих влияние на спрос на товары или услуги организации;
- поиск факторов, свидетельствующих в настоящий момент об эффективности фирмы в дальней временной перспективе;
- прогнозирование спроса на товары и услуги на основе имеющихся статистических данных за предыдущий период времени;
- оценка эффективности работы организации по текущей статистической информации об организации (предприятии);

- компетенций -

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,

ОПК5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (изучение дополнительных материалов, решение задач, подготовка проектов)

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Эконометрика», <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4488>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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 ответа	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 ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<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.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			объеме.	некоторые с недочетами.		полном объеме.	
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	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
зачтено	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»
не зачтено	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. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

<i>вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Эконометрика как наука, ее цели и задачи.	УК-1
2. Этапы моделирования и общая схема эконометрических исследований.	ОПК5
3. Экономические показатели как случайные величины.	УК-1
4. Взаимосвязь случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.	УК-1
5. Свойства выборочных оценок.	УК-1
6. Основные понятия статистической проверки гипотез.	УК-1
7. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Сущность регрессионного анализа.	ОПК5
8. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК).	ОПК5
9. Предпосылки МНК. Теорема Гаусса – Маркова.	УК-1
10. Анализ точности определения оценок коэффициентов регрессии.	ОПК5
11. Доверительные интервалы.	ОПК5
12. Проверка общего качества уравнения регрессии.	ОПК5
13. Коэффициент детерминации. Средняя ошибка аппроксимации. Проверка статистической значимости R^2 (F – тест).	УК-1
14. Модель множественной линейной регрессии. Мультиколлинеарность.	УК-1
15. Расчет коэффициентов множественной регрессии по МНК. Регрессия с двумя объясняющими переменными.	ОПК5
16. Применение t – статистики, F – статистики для анализа качества уравнения множественной линейной регрессии.	ОПК5
17. Нелинейная регрессия (логарифмические, обратные, степенные и показательные модели).	УК-1
18. Выбор формы модели. Прогнозные качества.	УК-1
19. Вопросы спецификации переменных в уравнениях регрессии.	УК-1
20. Гетероскедастичность. Обнаружение и методы устранения гетероскедастичности.	ОПК5
21. Метод взвешенных наименьших квадратов.	УК-1
22. Автокорреляция. Причины возникновения, последствия и методы устранения автокорреляции.	ОПК5
23. Основные методы устранения мультиколлинеарности.	ОПК5
24. Фиктивные переменные в регрессионных моделях.	УК-1
25. Динамические модели. Временные ряды. Лаги в экономических моделях.	ОПК5
26. Преобразование Койка. Модель адаптивных ожиданий.	ОПК5

Прогнозирование с помощью временных рядов.	
27. Системы одновременных уравнений. Составляющие систем уравнений.	УК-1
28. Смещенность и несостоятельность оценок МНК для систем одновременных уравнений. Условия идентифицируемости.	УК-1
29. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов.	УК-1

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1.

Задание №1.

Задан закон распределения случайной величины X:

X	1	2	3	4	5	6
p	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2

Найти:

- Математическое ожидание случайной величины X;
- Дисперсию значений случайной величины X.

Построить функцию распределения случайной величины X.

Ответы:

$$\bar{x} = 3.7; S_x^2 = 2.61.$$

Задание №2.

Значения случайных величин X и Y заданы в таблице.

X	3	6	2	7	5	6
Y	10	3	5	1	8	2

Найти:

- оценки средних значений случайных величин X и Y и доверительные интервалы для средних значений,
- оценки дисперсии значений случайных величин X и Y и доверительные границы для дисперсий,
- ковариацию и коэффициент корреляции между случайными величинами X и Y,
- сделать выводы о линейной зависимости между случайными величинами X и Y.

Ответы:

$$\bar{x} = 4.833; \bar{y} = 4.833$$

$$S_x^2 = 3.767; S_y^2 = 12.567$$

$$\text{cov}_{xy} = -3.8611; r_{xy} = -0.6735$$

Задание №3.

Имеются статистические данные о количестве посетителей во вновь открытом магазине за первые четыре дня работы:

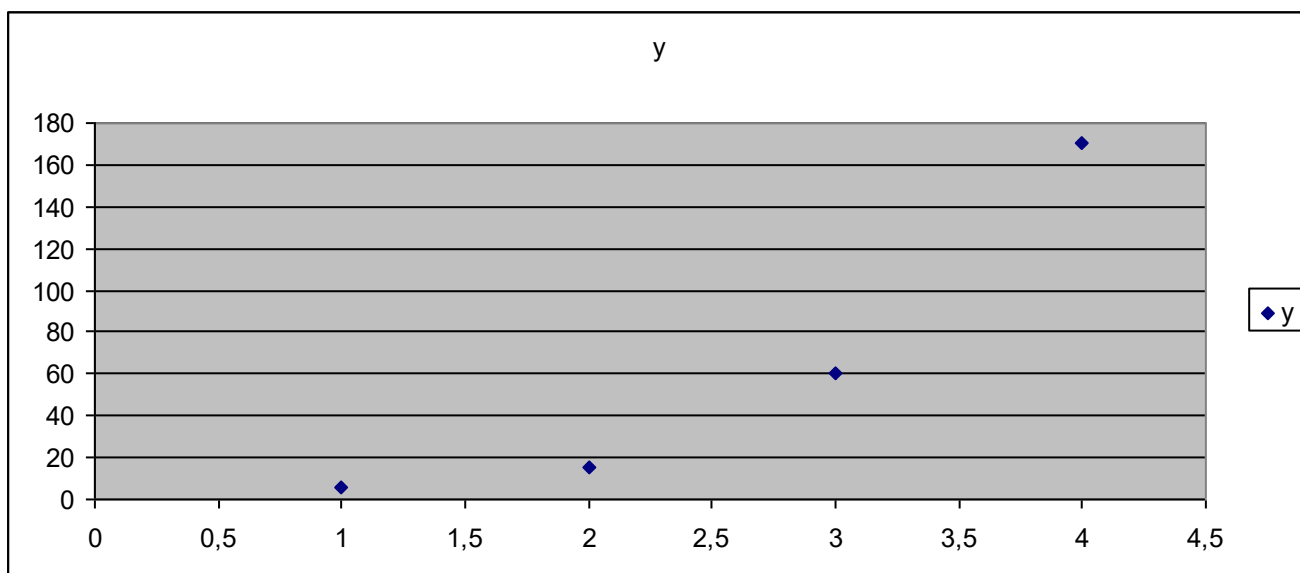
День работы	1	2	3	4
Число	6	15	60	170

посетителей				
-------------	--	--	--	--

Необходимо:

- Построить график зависимости числа посетителей от дня работы магазина.
- На основе графика выбрать наиболее подходящую нелинейную регрессионную модель, сводящуюся к модели парной линейной регрессии.
- Записать уравнение выбранной регрессионной модели и вычислить коэффициенты.
- Оценить качество полученной регрессионной модели.

Ответы:



В качестве модели выбрана экспоненциальная регрессионная модель.

$$\hat{y}_n = 0.578 - 1.1412 \cdot t; t_{наблb0} = 3.464; t_{наблb1} = 18.743;$$

$$\hat{y} = 1.783 \cdot \exp\{1.142 \cdot t\};$$

$$R^2 = 0.994; F_{набл} = 351.2869; n = 4.$$

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК5.

Задание №1.

Приведены статистические данные недельного дохода (X) и недельного потребления (Y) в условных единицах для домашних хозяйств.

X	90	100	110	130	170	210	230	250
Y	50	70	80	90	100	120	130	135

Построить парную (однофакторную) регрессионную модель потребления от располагаемого дохода. Оценить качество регрессионной модели.

Ответы:

$$\hat{y} = 21.3097 + 0.469x; t_{наблb0} = 2.863; t_{наблb1} = 10.802;$$

$$R^2 = 0.951; F_{набл} = 116.67; n = 8.$$

Задание №2.

Имеются данные о ставках месячных доходов по тем акциям за шестимесячный период:

Акция	Доходы по месяцам, %					
А	4	5	7	3	8	9
В	10	7	9	6	8	5
С	14	12	13	9	10	7

Есть основания полагать, что доходы по акции С (Y) зависят от доходов по акциям А (X₁) и В (X₂).

Необходимо:

- Составить уравнение регрессии Y по X₁ и X₂.
- Оценить качество регрессионной модели.

Ответы:

$$\hat{y} = 3.204 - 0.247x_1 + 1.215x_2; t_{наблb0} = 1.106; t_{наблb1} = -1.067; t_{наблb2} = 4.146$$

$$R^2 = 0.877; F_{набл} = 10.7092; n = 6.$$

Задание №3.

В таблице приведены статистические данные, отражающие динамику спроса на некоторый товар в течение 16 кварталов, т.е. временной ряд объёмов спроса в условных единицах.

Номер квартала	1	2	3	4
Объём спроса	6,66	4,93	5,65	10,26
Номер квартала	5	6	7	8
Объём спроса	8,28	5,57	7,02	11,8
Номер квартала	9	10	11	12
Объём спроса	9,52	6,72	7,74	13,42
Номер квартала	13	14	15	16
Объём спроса	11,07	8,18	8,75	13,61

Необходимо охарактеризовать структуру временного ряда и построить аналитическую функцию для моделирования его тенденции (тренда).

Ответы:



k	r(k)
1	0.256
2	-0.402
3	0.204
4	0.985
5	0.182
6	-0.618
7	0.057

Во временном ряду присутствует тенденция ($r_1 = 0.257$) и имеются сезонные колебания ($r_4 = 0.985$) с периодом, равным 4 кварталам.

Уравнение тренда, который предполагается линейным:

$$\hat{y} = 5.79 + 0.342t; t_{набл0} = 4.921; t_{набл1} = 2.812;$$

$$R^2 = 0.361; F_{набл} = 7.906; n = 16.$$

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Эконометрика. Практикум: Учебное пособие / Бородич С.А. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов.знание, 2019. – 329с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502332>
2. Эконометрика – 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: Учеб. / С.А. Айвазян, Д. Фантаццини; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ) М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 944с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=472607>
3. Эконометрика: Учебное пособие / А.И. Новиков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 272 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка)

ISBN 978-5-16-004634-1, 500 экз. Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=437118>

б) Дополнительная литература

1. Эконометрика: Учебник для бакалавров/В.П.Яковлев - М.: Дашков и К, 2020. - 384 с.: 60х90 1/16. - (Учебные издания для бакалавров) (Переплёт) ISBN 978-5-394-02532-7, 150 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=519496>
2. Эконометрика : учебник / В.А. Колемаев. — М. : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=768143>
3. Эконометрика: теоретические основы: Учебное пособие / Г.А. Соколов. - М.: ИНФРА-М, 2021. - 216 с.: 60х90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-004180-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=243046>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронноуправляемый курс (ЭУК) Эконометрика - <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4488>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет», проектор, программа Excel.

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 38.03.02 «МЕНЕДЖМЕНТ», направленность образовательной программы «Менеджмент организации».

Авторы:

д.ф.-м.н., проф. Болдыревский П.Б.
к.ф.-м.н., доцент Зими́на С. В.

Заведующий кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин, д.ф.-м.н., профессор, Болдыревский П.Б.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института экономики и предпринимательства

от «15» марта 2021 года, протокол № 3.

