

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  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«24» апреля 2020 г. № 5

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Эконометрика

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

38.05.01 "Экономическая безопасность"

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

“Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности”

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

ЭКОНОМИСТ

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород  
2020 год

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

Дисциплина относится к базовой части ОПОП, обязательна для освоения на 2 курсе в 3 семестре.

**Целью освоения дисциплины «Эконометрика»** является знакомство студентов с эконометрикой как наукой, которая позволяет выявлять и оценивать связи между различными экономическими явлениями. Студенты учатся владеть инструментами для анализа и прогнозов развития экономики и количественной оценки ее функциональных закономерностей. Основное внимание уделяется регрессионному анализу и анализу временных рядов как средству моделирования развития процессов во времени.

Для обучения в рамках данного курса требуется освоение следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика», «Микроэкономика», «Макроэкономика». Обучающийся должен знать основные понятия математической статистики и экономической теории, уметь проводить предварительную подготовку данных для статистической обработки, владеть навыками работы с матрицами.

Знания, умения и навыки, полученные в рамках дисциплины «Эконометрика», необходимы при проведении научных исследований в области экономики, в практической работе по бизнес-анализу в рамках программы подготовки специалистов по направлению 38.05.01 Экономическая безопасность.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1  способность применять математический инструментарий для решения экономических задач (этап освоения базовый)	<i>В1 (ОПК-1) Владеть</i> способностью использовать базовые знания математической статистики при решении экономических задач <i>У1 (ОПК-1) Уметь</i> применять базовые знания математической статистики для решения экономических задач <i>З1 (ОПК-1) Знать</i> основы математической статистики для решения экономических задач
ПК-47  способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования (этап освоения базовый)	<i>В1 (ПК-47) Владеть</i> способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме эконометрического исследования. <i>У1 (ПК-47) Уметь</i> применять эконометрические методы в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме эконометрического исследования. <i>З1 (ПК-47) Знать</i> как применять методы эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и

	обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.
--	---

### 3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (3 семестр), всего 72 часа, из которых 49 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 16 часов занятия семинарского типа, 16 часов занятия лабораторного типа), 23 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы )			В том числе											Самостоятельная работа обучающегося, часы						
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них																	
				Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Занятия лабораторного типа		Консультации		Всего										
Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная				
<b>Тема 1. Регрессионный анализ.</b> Эконометрика и ее связь с экономической теорией. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Нелинейная регрессия. Множественная регрессия. Проверка гипотез и выбор наилучшей модели. Фиктивные переменные	20			6			6								18			2			
<b>Тема 2. Нарушение предпосылок классической модели.</b>	18			6			4				6					16			2		

Мультиколлинеарность. Автокорреляция в остатках. Гетероскедастичность.																		
<b>Тема 3. Системы эконометрических уравнений</b> Виды систем эконометрических уравнений и методы их оценивания. Системы одновременных уравнений.	8		2		2		2						6		2			
<b>Тема 4. Анализ временных рядов</b> Временной ряд. Декомпозиционный анализ временных рядов. Другие модели временных рядов	14		12		2		2						12		2			
<b>Тема 5. Проектная работа</b>	12				2								2		15			
Промежуточная аттестация: 3 семестр – зачет																		
<b>Итого</b>	72		16		16		16						54		23			

### План семинарских занятий

#### Тема 1. Регрессионный анализ (6 часов)

- Семинар 1. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
- Семинар 2. Нелинейная регрессия.
- Семинар 3. Множественная регрессия. Проверка гипотез и выбор наилучшей модели. Фиктивные переменные.

#### Тема 2. Нарушение предпосылок классической модели (4 часа)

- Семинар 4. Мультиколлинеарность. Автокорреляция в остатках.
- Семинар 5. Гетероскедастичность.

#### Тема 3. Системы эконометрических уравнений (2 часа)

- Семинар 6. Системы одновременных уравнений.

#### Тема 4. Анализ временных рядов (4 часа)

- Семинар 7. Декомпозиционный анализ временных рядов.
- Семинар 8. Стационарность. ARMA и ARIMA модели.

#### Тема 5. Проектная работа (2 часа).

- Семинар 9. Защита проектных работ.

### План лабораторных работ

#### Тема 1. Регрессионный анализ (6 часов)

- Лабораторная работа 1. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
- Лабораторная работа 2. Нелинейная регрессия.
- Лабораторная работа 3. Множественная регрессия. Проверка гипотез и выбор наилучшей модели. Фиктивные переменные.

## **Тема 2. Нарушение предпосылок классической модели (6 часов)**

- Лабораторная работа 4. Мультиколлинеарность.
- Лабораторная работа 5. Автокорреляция в остатках.
- Лабораторная работа 6. Гетероскедастичность.

## **Тема 3. Системы эконометрических уравнений (2 часа)**

- Лабораторная работа 7. Системы одновременных уравнений.

## **Тема 4. Анализ временных рядов (4 часа)**

- Лабораторная работа 8. Декомпозиционный анализ временных рядов.
- Лабораторная работа 9. Другие модели временных рядов.

## **4. Образовательные технологии**

Лекции и практические занятия в активной и интерактивной форме, кейсы, письменные проверочные работы и устные опросы, самостоятельная работа обучающихся (в том числе в терминал-классе), тесты, технология портфолио. В образовательном процессе широко используются активные и интерактивные формы занятий с применением компьютерных технологий в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой для реализации компетентного подхода с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. На занятиях моделируются некоторые аспекты профессиональной деятельности, проводятся занятия с элементами мастер-классов по применению прикладных программ, поощряется самостоятельное и коллективное выполнение домашних заданий, на основе самостоятельно разработанных моделей. В рамках таких домашних заданий студенты в составе небольшой группы (2-3 человека) выполняют проект, который заключается в выполнении самостоятельного эконометрического исследования: студенты должны выбрать некую экономическую гипотезу, найти адекватные данные, выбрать подходящие спецификации для рассматриваемого временного ряда, проверить качество и адекватность моделей, выбрать среди них наиболее подходящую, построить прогноз, а также дать экономическую трактовку полученных результатов. Тематика исследования выбирается группой. Основная цель работы – закрепление и самостоятельное освоение всех основных этапов построения эконометрической модели. По результатам выполнения проекта (домашних работ) студенты оформляют письменный отчет и делают презентацию.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом

индивидуальных психофизических особенностей. Для обучающихся с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### (а) *Виды самостоятельной работы по дисциплине:*

- Подготовка к практическим занятиям, в частности выполнение заданий и решение задач, выдаваемых на самостоятельную подготовку, наполнение портфолио.
- Выполнение аудиторных практических работ согласно разделам дисциплины
- Самостоятельное изучение некоторых теоретических аспектов эконометрического моделирования на основе работы с литературой
- Подготовка к опросам, тестам и письменным проверочным работам
- Работа с литературой (аннотирование научных журнальных статей, экономико-математической направленности, посвященных эконометрическому моделированию социально-экономических процессов)
- Выполнение индивидуальных и коллективных заданий в рамках подготовки проектной работы

### (б) *Примерная тематика учебно-исследовательских (проектных) работ:*

- Рост народонаселения и макроэкономические показатели;
- Эконометрическое моделирование цен на нефть;
- Эконометрические модели основных параметров фондового рынка;
- Эконометрическое моделирование инновационных показателей для экономики РФ;
- Анализ статистики браков и разводов;
- Эконометрическое моделирование спроса на потребительские товары;
- Динамика цен на энергоносители.

### (в) *Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:*

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Эконометрика и ее связь с экономической теорией.	ОПК-1, ПК-47
2.	Парная линейная регрессия	ОПК-1, ПК-47
3.	Метод наименьших квадратов.	ОПК-1, ПК-47
4.	Множественная регрессия	ОПК-1, ПК-47
5.	Проверка гипотез и выбор наилучшей модели.	ОПК-1, ПК-47
6.	Нелинейные регрессии.	ОПК-1, ПК-47

7.	Мультиколлинеарность.	ОПК-1, ПК-47
8.	Автокорреляция в остатках.	ОПК-1, ПК-47
9.	Гетероскедастичность.	ОПК-1, ПК-47
10.	Фиктивные переменные	ОПК-1, ПК-47
11.	Виды систем эконометрических уравнений	ОПК-1, ПК-47
12.	Методы оценивания систем эконометрических уравнений.	ОПК-1, ПК-47
13.	Системы одновременных уравнений.	ОПК-1, ПК-47
14.	Временной ряд.	ОПК-1, ПК-47
15.	Декомпозиционный анализ временных рядов.	ОПК-1, ПК-47
16.	Стационарные и нестационарные временные ряды	ОПК-1, ПК-47

#### **(г) Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она способствует углублению и расширению знаний, формированию интереса к познавательной деятельности, овладению приемами процесса познания, развитию познавательных способностей.

Студенты выполняют домашние задания, дают письменные ответы на вопросы, выполняют индивидуально и в группах задания и проводят необходимые действия по подготовке проектной работы, конспектируют научную и учебную литературу по изучаемым темам, готовят обзор публикаций по актуальным проблемам исследования по тематике проекта.

В рамках проектной работы для освоения методик построения эконометрических моделей социально-экономических процессов и выработки основных навыков анализа статистической информации каждая группа обучающихся выбирает область, в которой будет выполняться моделирование. Подбор статистических данных выполняется группой самостоятельно с учетом индивидуальных интересов. Далее для выбранного набора данных студентами выполняются основные расчеты, согласно разделам курса и материалу, разобранному на занятиях.

Качество самостоятельной работы студента проверяется преподавателем во время практических занятий, при выполнении практических работ, по результатам выполнения заданий, тестов, опросов и проверочных работ, по результатам написания проектной работы и ее презентации, а также по степени активности участия во время занятий. По мере изучения дисциплины по составленным программным вопросам самим студентом осуществляется самоконтроль. Итоговый контроль представляет собой аттестацию студентов по всем видам работы.

#### **6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),**

включающий:

**6.1.** Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

**Компетенция ОПК-1** – способность применять математический инструментарий для решения экономических задач

##### **Технологии формирования:**

Практические занятия в активной и интерактивной форме, кейсы, самостоятельная работа, выполнение проектной работы.

**Форма оценочного средства:**

Проектная работа, тесты, опросы, лабораторные работы, экзамен.

**Раздел дисциплины, отвечающий за ее формирование:**

все разделы дисциплины (темы 1-5).

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> способностью использовать базовые знания математической статистики при решении экономических задач	Отсутствие навыков	Фрагментарное, сопровождающееся значительными ошибками, применение базовых знаний математической статистики при решении экономических задач	Минимально необходимое, сопровождающееся не имеющими решающего значения ошибками, применение базовых знаний математической статистики при решении экономических задач	В целом достаточное, но содержащее некоторые погрешности применение базовых знаний математической статистики при решении экономических задач	Свободное владение и применение без ошибок и погрешностей базовых знаний математической статистики при решении экономических задач
<b>УМЕТЬ:</b> применять базовые знания математической статистики для решения экономических задач;	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять базовые знания математической статистики для решения экономических задач	Минимально допустимое умение применять базовые знания математической статистики для решения экономических задач	Достаточное умение применять базовые знания математической статистики для решения экономических задач	Полностью сформированное умение применять базовые знания математической статистики для решения экономических задач
<b>ЗНАТЬ:</b> основы математической статистики для решения экономических задач	Отсутствие знаний	Поверхностное частичное знание основ математической статистики для решения экономических задач в рамках профессиональной сферы	Общее, не структурированное знание основ математической статистики для решения экономических задач в рамках профессиональной сферы	Достаточный, но содержащий отдельные пробелы уровень знаний основ математической статистики для решения экономических задач в рамках профессиональной сферы	Полное освоение знания основ математической статистики для решения экономических задач в рамках профессиональной сферы

**Компетенция ПК-47** – способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.

**Технологии формирования:**

Практические занятия в активной и интерактивной форме, кейсы, самостоятельная работа, выполнение проектной работы.

**Форма оценочного средства:**

Проектная работа, тесты, опросы, лабораторные работы, экзамен.



**Раздел дисциплины, отвечающий за ее формирование:**  
все разделы дисциплины (темы 1-5).

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> способностью применять методы эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.	Отсутствие навыков	Фрагментарное, сопровождающееся значительными ошибками, применение методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.	Минимально необходимое, сопровождающееся не имеющими решающего значения ошибками, применение методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.	В целом достаточное, но содержащее некоторые погрешности применения методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.	Свободное владение и применение без ошибок и погрешностей методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования.
<b>УМЕТЬ:</b> применять эконометрические методы в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять эконометрические методы в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	Минимально допустимое умение применять эконометрические методы в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	Достаточное умение применять эконометрические методы в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	Полностью сформированное умение применять эконометрические методы в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования
<b>ЗНАТЬ:</b> как применять методы эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать	Отсутствие знаний	Поверхностное частичное знание применения методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных	Общее, не структурированное знание применения методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных	Достаточный, но содержащий отдельные пробелы уровень знаний применения методов эконометрического моделирования в проведении	Полное освоение знания применения методов эконометрического моделирования в проведении прикладных научных исследований,

и формулировать выводы по теме исследования		исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования	анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования
---	--	--	--	---	--

## 6.2. Описание шкал оценивания

Изучение дисциплины завершается сдачей зачета. Учитывая большой объем учебного материала, подготовку к итоговому контролю целесообразно начинать заблаговременно, используя перечень контрольных вопросов по курсу, содержащийся в учебной программе. На основании ответа, обучающемуся определяется отметка, «зачтено», «не зачтено».

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Хорошая подготовка. Обучающийся дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т. п. или ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 60 до 100%.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Обучающийся дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Обучающийся пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.

**6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций**

**Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:**

- тестирование;
- лабораторные работы.

Оценка выполнения тестовых заданий рассчитывается в следующем процентном соотношении :

Шкала оценивания	Показатели
Превосходно	90% -100%
Отлично	80% -90%
Очень хорошо	70%-80%
Хорошо	60%-70%
Удовлетворительно	40%-60%
Неудовлетворительно	10%-40%
Плохо	Менее 10%

Результатом проверки компетенций на разных этапах формирования, полученных обучающимся в ходе освоения данной дисциплины, является оценка, выставляемая по семибалльной балльной шкале в соответствии со следующими критериями:

1. Полнота и правильность ответа
2. Степень осознанности и понимания изученного материала
3. Языковое оформление ответа

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Материал изложен полно, даны правильные определения основных понятий; Обнаружено понимание материала, обучающийся обосновывает свои суждения, применяет знания на практике, приводит примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные; Материал изложен последовательно и грамотно с точки зрения норм литературного языка
Отлично	Материал изложен полно; Обнаружено понимание материала; Материал изложен последовательно и грамотно с точки зрения норм литературного языка
Очень хорошо	Ответ удовлетворяет тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но обучающийся допускает 1-2 ошибки, которые способен исправить
Хорошо	Ответ удовлетворяет тем же требованиям, что и для отметки «очень хорошо», но обучающийся допускает 1-2 ошибки, которые способен исправить, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала .
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1. материал изложен неполно, допущены неточности в определении понятий или в формулировках правил; 2. не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и приводить примеры; 3. излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении ответа
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание большей части ответа соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, непоследовательно и неуверенно излагает материал
Плохо	Обучающийся обнаруживает незнание ответа соответствующего вопроса

**Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:**

- *практические контрольные задания, включающих одну или несколько задач*

Критерии оценки выполненных практических заданий

Оценка	Критерии оценивания
Превосходно	изложение материала логично, грамотно, без ошибок; свободное владение профессиональной терминологией.
Отлично	изложение материала логично, без ошибок; умение высказывать и обосновать свои суждения; теория связана с

	практикой
Очень хорошо	обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет, ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
Хорошо	обучающийся грамотно излагает материал; владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет, ответ полный, с неточностями или недостаточно полный
Удовлетворительно	обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для выполнения задания, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Неудовлетворительно	в ответе обучающегося проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для выполнения задания
Плохо	отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл

**Для проведения итогового контроля сформированности компетенции используются:** устный опрос, тест

**6.4.** Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

***Примеры типовых задач для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и по итогам освоения дисциплины:***

Все задачи предназначены для выполнения лабораторных работ и служат для проверки сформированности компетенций ОПК-1, ПК-47

1. В таблице приведены данные за 10 лет по количеству вновь регистрируемых фирм (X) и по количеству банкротств (Y) в некотором государстве:

Год	X	Y	Год	X	Y
2001	72500	1020	2006	82500	3000
2002	72900	1290	2007	87000	4000
2003	74150	1830	2008	86500	4200
2004	73500	2250	2009	90000	4500
2005	78350	2500	2010	89000	4000

- Каково ожидаемое количество вновь регистрируемых фирм в течении года для данного временного интервала? Какова выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение для этого показателя?
- Каково ожидаемое количество банкротств в течение года для данного временного интервала? Какова выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение для этого показателя?
- Вычислите ковариацию и коэффициент корреляции между X и Y. Являются ли эти переменные независимыми?
- Если X и Y коррелированы, то можно ли утверждать, что изменение одного из этих показателей влечет изменение другого?

## 2. По территории региона

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	78	133
2	82	148
3	87	134
4	79	154
5	89	162
6	106	195
7	67	139
8	88	158
9	73	152
10	87	162
11	76	159
12	115	173

- Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ .
- Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.
- Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
- Выполнить прогноз заработной платы  $y$  при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума  $x$ , составляющем 107% от среднего уровня.
- Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

3. По 20 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа зависимости объема выпуска продукции  $y$  (млн.руб.) от численности занятых на предприятии  $x_1$  (человек) и среднегодовой стоимости основных фондов  $x_2$  (млн.руб.):

Коэффициент детерминации	0,81		
Множественный коэффициент корреляции	???		
Уравнение регрессии	$\ln y = ??? + 0,48 \ln x_1 + 0,62 \ln x_2$		
Стандартные ошибки параметров	2	0,06	???
t-критерий для параметров	1,5	???	5

- Напишите уравнение регрессии, характеризующее зависимость  $y$  от  $x_1$  и  $x_2$ .
- Восстановите пропущенные характеристики.
- С вероятностью 0,95 постройте доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.

Проанализируйте результаты регрессионного анализа.

4. Проверьте указанные данные на структурные разрывы. В зависимости от результатов выберите спецификацию модели  $Y(X)$  и постройте ее.

Страна	ИРЧП (Y)	Средняя продолжительность жизни (X)	Страна	ИРЧП (Y)	Средняя продолжительность жизни (X)
Норвегия	0,941	80,2	Турция	0,696	71,8
Израиль	0,886	82	Украина	0,725	69
Эстония	0,832	71,4	Эквадор	0,718	75
Австрия	0,927	79,8	Алжир	0,696	72,3
США	0,908	78,3	Индия	0,542	64,7
Куба	0,773	78,3	Тайланд	0,68	70,6

Россия	0,751	70,3	Ливан	0,737	72
КНР	0,682	73	Армения	0,714	72
Непал	0,455	63,8	Сербия	0,764	74
Мексика	0,767	76,2	Аргентина	0,794	75,3
Бразилия	0,715	72,4	Финляндия	0,88	79,3
Венгрия	0,814	73,3	Новая Зеландия	0,908	80,2
Швейцария	0,901	82,1	Люксембург	0,865	78,7
Япония	0,899	82,6	Хорватия	0,794	75,7
Швеция	0,901	80,9	Австрия	0,883	79,8
Канада	0,907	80,7	Ирландия	0,907	78,9
Франция	0,883	80,7	Кипр	0,83	79
Италия	0,873	80,5	Португалия	0,808	78,1
Германия	0,903	79,4	Грузия	0,729	71
Дания	0,893	78,3	Молдавия	0,644	68,9
Чехия	0,863	76,5	Индонезия	0,613	70,7
Великобритания	0,862	79,4	Лихтенштейн	0,904	80
Греция	0,862	79,5	Бельгия	0,885	79,4
Польша	0,811	75,6	Словения	0,882	77,9
Испания	0,876	80,9	Барбадос	0,789	76,6
Болгария	0,768	73			

5. Проведите эконометрический анализ данных модели:

$$\begin{cases} P = a_1 Q + \theta_{11} + \theta_{12} \text{DPI} + u_1 \\ Q = a_2 P + \theta_{22} \text{Weather} + \theta_{23} \text{Invest} + u_2 \end{cases}$$

где  $P$  – розничная цена свежих фруктов, выраженная в постоянных ценах с использованием индекса розничных цен;  $Q$  – объем потребления свежих фруктов на душу населения;  $\text{DPI}$  – располагаемый доход на душу населения, дефлированный на индекс потребительских цен ( $\text{CPI}$ );  $\text{Weather}$  – климатическая характеристика, отражающая размер потенциальных потерь урожая из-за неблагоприятных погодных условий;  $\text{Invest}$  – дефлированный на  $\text{CPI}$  объем на душу населения чистых инвестиций производителей свежих фруктов, отражающий издержки производства.

Всего имеется 30 наблюдений, все переменные выражены в индексной форме с одним и тем же базовым периодом:

t	Цена (P)	Потребление (Q)	DPI	Weather	Invest
1	108,9	127,4	97,6	99,1	142,9
2	100,6	105,1	98,2	98,9	123,8
3	109,7	76,7	99,8	110,8	111,9
4	111,6	93,8	100,5	108,2	121,4
5	109,8	88,3	96,6	108,7	92,9
6	104,4	78,4	88,9	100,6	97,6
7	89,6	89,6	84,6	70,9	64,3
8	117,2	75,3	96,4	110,5	78,6
9	109,3	109,1	104,4	92,5	109,5
10	114,9	121,3	110,7	89,3	128,6
11	112,0	106,3	99,1	90,3	95,8
12	112,9	129,1	105,6	95,2	130,9
13	121,0	118,6	116,8	98,6	125,7

14	112,8	94,3	105,3	105,7	109,8
15	102,9	81,0	85,6	107,8	88,4
16	86,0	104,9	84,8	80,4	96,9
17	95,7	94,6	89,8	90,7	90,8
18	104,9	102,9	93,2	88,9	101,7
19	114,0	110,6	105,9	96,9	110,8
20	121,9	111,7	110,8	101,9	117,9
21	127,2	117,6	115,3	104,9	134,8
22	128,3	125,1	120,6	103,6	140,2
23	125,0	87,4	105,7	106,2	78,3
24	117,1	84,6	103,5	100,8	94,7
25	122,7	107,8	110,6	110,5	135,9
26	111,6	120,7	109,3	86,7	126,8
27	114,1	102,8	99,5	93,8	90,5
28	110,4	99,2	105,9	99,9	134,8
29	109,2	107,1	102,7	104,0	123,8
30	108,9	127,4	97,6	99,1	142,9

6. По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника  $y$  (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов  $X_1$  (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих  $X_2$  (%).

Постройте модель, исследуйте на мультиколлинеарность и устраните ее, если требуется.

Номер предприятия	$y$	$X_1$	$X_2$	Номер предприятия	$y$	$X_1$	$X_2$
1	7.0	3.9	10.0	11	9.0	6.0	21.0
2	7.0	3.9	14.0	12	11.0	6.4	22.0
3	7.0	3.7	15.0	13	9.0	6.8	22.0
4	7.0	4.0	16.0	14	11.0	7.2	25.0
5	7.0	3.8	17.0	15	12.0	8.0	28.0
6	7.0	4.8	19.0	16	12.0	8.2	29.0
7	8.0	5.4	19.0	17	12.0	8.1	30.0
8	8.0	4.4	20.0	18	12.0	8.5	31.0
9	8.0	5.3	20.0	19	14.0	9.6	32.0
10	10.0	6.8	20.0	20	14.0	9.0	36.0

7. Для исследования вопроса о зависимости количества руководящих работников от размера предприятия были собраны статистические данные по 27 промышленным предприятиям. Обозначим  $x_i$  – численность персонала на  $i$  – ом предприятии,  $y_i$  – количество руководителей на  $i$  – ом предприятии.

$i$	$x_i$	$y_i$	$i$	$x_i$	$y_i$	$i$	$x_i$	$y_i$
1	294	30	10	697	78	19	700	106
2	247	32	11	688	80	20	850	128
3	267	37	12	630	84	21	980	130
4	358	44	13	709	88	22	1025	160
5	423	47	14	627	97	23	1021	97
6	311	49	15	615	100	24	1200	180
7	450	56	16	999	109	25	1250	112
8	534	62	17	1022	114	26	1500	210
9	438	68	18	1015	117	27	1650	135

Оцените линейную модель. Исследуйте на наличие гетероскедастичности. При ее

обнаружении примените обобщенный метод МНК для устранения этого явления.

8. Имеются данные об урожайности зерновых в хозяйствах области:

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
Урожайность, ц/га	10,2	10,7	11,7	13,1	14,9	17,2	20,0	23,2

- Обоснуйте выбор типа уравнения тренда.
- Рассчитайте параметры уравнения тренда.
- Дайте прогноз урожайности зерновых на следующий год.

9. Имеются данные об объеме экспорта из Российской Федерации (млрд. долл., цены Фондовой Общероссийской биржи) за 1994-1999 гг.

Номер квартала	Экспорт, млрд.\$	Номер квартала	Экспорт, млрд.\$	Номер квартала	Экспорт, млрд.\$
1	4087	9	5741	17	5875
2	4737	10	7087	18	6140
3	5768	11	7310	19	6248
4	6005	12	8600	20	6041
5	5639	13	6975	21	4626
6	6745	14	6891	22	6501
7	6311	15	7527	23	6284
8	7107	16	7971	24	6707

- Постройте график временного ряда.
- Постройте аддитивную и мультипликативную модели временного ряда.
- Оцените качество каждой модели. Выберите лучшую модель.

**Нулевой (ознакомительный) вариант билета.** Все задания направлены на совместное оценивание сформированности компетенций ОПК-1, ПК-47.

- Определение эконометрической модели в явном виде (задание модели в виде уравнения, определение задействованных переменных и т.д.) называется:
  - подобранной моделью;
  - выдвижением гипотезы;
  - спецификацией модели;
  - формализацией модели.
- Как называется модель наблюдений, в правой части которой только одна объясняющая переменная?
  - множественная;
  - парная;
  - степенная;
  - единичная.
- Какими свойствами обладают оценки, полученные по МНК, согласно теореме Гаусса-Маркова?
  - несмещенные, состоятельные и коррелированные;
  - коррелированные и эффективные;
  - несмещенные, состоятельные и эффективные;
  - предопределенные и состоятельные.
- По отношению к выбранной спецификации модели все экономические переменные объекта подразделяются на два типа:
  - эндогенные и экзогенные;
  - дискретные и непрерывные;
  - случайные и детерминированные;



- d. неслучайные и детерминированные.
- 5. Можно говорить о частичной (реальной) мультиколлинеарности, если
  - a. определитель матрицы  $X$  существенно больше 0;
  - b. высокая степень корреляции отдельных объясняющих переменных;
  - c. в модели есть доминирующая переменная;
  - d.  $R^2$  находится в районе 0,8.
- 6. Чистой гетероскедастичности соответствует:
  - a. пропуск существенной переменной;
  - b. неправильная функциональная форма;
  - c. правильная спецификация;
  - d. неоднородность анализируемых данных.
- 7. Наилучший способ устранения автокорреляции – установление ответственного за нее фактора и включение соответствующей \_\_\_\_\_ переменной в регрессию:
  - a. фиктивной;
  - b. объясняющей;
  - c. сезонной;
  - d. зависимой.
- 8. Для определения структурных сдвигов используется:
  - a. тест Фишера;
  - b. тест Стьюдента;
  - c. тест Чоу;
  - d. тест Дарбина-Уотсона.
- 9. Какими свойствами обладают оценки, полученные по МНК, согласно теореме Гаусса-Маркова?
- 10. В каких случаях применяется скорректированный коэффициент детерминации?

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

- 1. Эконометрика / Уткин В.Б., - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 564 с.: ISBN 978-5-394-02145-9 <http://znanium.com>
- 2. Эконометрика / Новиков А.И. - М.: Дашков и К, 2017. - 224 с.: ISBN 978-5-394-01683-7 <http://znanium.com>

### **б) дополнительная литература:**

- 1. **Эконометрика:** Учебник для бакалавров/В.П.Яковлев - М.: Дашков и К, 2016. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Учебные издания для бакалавров) (Переплёт) ISBN 978-5-394-02532-7, 150 экз. <http://znanium.com>
- 2. **Эконометрика:** Учебник для бакалавров/В.П.Яковлев - М.: Дашков и К, 2016. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Учебные издания для бакалавров) (Переплёт) ISBN 978-5-394-02532-7, 150 экз <http://znanium.com/bookread2.php?book=519496>

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение:

- 1. Excel
- 2. SPSS, Statistica, R, Gretl, EvIEWS или другое аналогичное.

Интернет-ресурсы:

- 1. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) / Федеральная служба государственной статистики.
- 2. Операционная система Microsoft Windows
- 3. Прикладное программное обеспечение Microsoft Office
- 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных и семинарских занятий по дисциплине используются специально оборудованные лекционные аудитории, оснащенные компьютером, проектором или ЖК-телевизором, акустической системой и микрофоном (при необходимости), а также доской.

Для выполнения заданий для СРС студентам обеспечен доступ в интернет, а так же доступ к ресурсам электронной библиотеки ННГУ.

Реализация программы предполагает наличие:

- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке.

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по специальности 38.05.01 – «Экономическая безопасность» специализации «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

Автор:

доцент кафедры математического моделирования экономических процессов  
Института экономики и предпринимательства ННГУ, к.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_ **Капитанова О.В.**

Рецензент:

доцент кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики  
Института информационных технологий, математики и механики ННГУ, к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ **Маркина М.В.**

Заведующий кафедрой математического моделирования экономических процессов  
Института экономики и предпринимательства ННГУ, д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_ **Ю.А. Кузнецов**

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института экономики и предпринимательства от 26.03.2020 г., протокол № \_\_\_\_3\_\_\_\_.