

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Эконометрика (продвинутый уровень)  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 38.04.01 Экономика  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Оценка и управление стоимостью предприятия  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов представления о многообразии современных подходов эконометрического исследования на основе ознакомления с основами математического аппарата, необходимого для теоретического и практического решения эконометрических задач, а также формирования критического подхода при отборе инструментов анализа, построения адекватных моделей и развития навыков содержательной интерпретации результатов.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний о методиках эконометрического моделирования, принятия управленческих и проектных решений с учетом фактора неопределенности, расширение теоретического арсенала магистра;
- формирование умений сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, социально-экономических систем разного уровня;
- формирование умений использования для решения аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий;
- формирование навыков сбора необходимых данных, их анализа и подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета, используя отечественные и зарубежные источники информации;
- формирование навыков использования типовых методик и действующей нормативно-правовой базы для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, социально-экономических систем разного уровня.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- регрессионный анализ, как метод, используемый для оценки уравнения, в наибольшей степени соответствующего совокупности наблюдений;
- спецификация моделей при рассмотрении проблем анализа взаимосвязей на основе пространственных данных;
- проблема идентификации и анализ временных рядов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки                 |
|-------------|-------------------|---|---|---------------------------------|
| ОПК-2       | ИД-1ОПК-2         | Знает методики построения эконометрических моделей для анализа социально-экономических показателей предприятия, отрасли или экономики в целом                     | Знает теорию вероятностей, математическую статистику и эконометрику: типы экономических данных; методы наименьших квадратов (МНК) и максимального правдоподобия, обобщенный метод моментов, метод инструментальных переменных; методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей; принципы построения и анализа систем эконометрических уравнений; методы моделирования и анализа временных рядов; методы моделирования и анализа панельных данных. | Отчёт по практическом у занятию |
| ОПК-2       | ИД-2ОПК-2         | Умеет реализовывать методики сбора необходимых данных, их анализа и подготовки исследовательских работ, используя отечественные и зарубежные источники информации | Умеет работать с национальными и международными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах; обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы; осуществлять наглядную визуализацию данных; выбирать и использовать подходящие методы эконометрического анализа экономических данных; составлять план и осуществлять статистические исследования реальной экономической ситуации с  | Индивидуальн ое задание         |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)  | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки        |
|-------------|-------------------|--|---|------------------------|
|             |                   |  | применением изученных методов; на основе полученных результатов делать обоснованные выводы о возможных причинно-следственных связях, оценивать силу альтернативных гипотез  |                        |
| ОПК-2       | ИД-3ОПК-2         | Владеет навыками и умениями использования методик выбора наилучшей эконометрической модели для анализа социально-экономических явлений в зависимости от типа собранных статистических данных                           | Владеет навыками выбора и использования подходящих методов эконометрического анализа экономических данных.  | Индивидуальное задание |
| ОПК-5       | ИД-1ОПК-5         | Знает основные библиотеки программных средств, позволяющие проводить эконометрический анализ   | Знает программные средства, предназначенные для выполнения статистических процедур, электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.  | Индивидуальное задание |
| ОПК-5       | ИД-2ОПК-5         | Умеет использовать современные программные средства для построения эконометрических моделей с использованием разных типов данных, полученных в результате анализа отечественных и зарубежных баз статистических данных | Умеет применять как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ (таких как MS Excel, EvIEWS, Stata, SPSS, R и др.), предназначенных для выполнения статистических процедур (обработка статистической информации, построение и проведение диагностики эконометрических моделей); использовать электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики | Индивидуальное задание |
| ОПК-5       | ИД-3ОПК-5         | Владеет навыками и умениями использования  | Владеет навыками использования  | Индивидуальное задание |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки        |
|-------------|-------------------|---|---|------------------------|
|             |                   | методик сбора статистических данных, их анализа для подготовки аналитического отчета  | электронных библиотечных систем для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.   |                        |
| ПКО-1       | ИД-1ПКО-1         | Знает методики сбора необходимых данных, их анализа и подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета для принятия управленческого решения, используя отечественные и зарубежные источники информации   | Знает цели, задачи, методы и этапы научного исследования.   | Индивидуальное задание |
| ПКО-1       | ИД-2ПКО-1         | Умеет реализовывать методики сбора необходимых данных, их анализа и подготовки исследовательских работ, используя отечественные и зарубежные источники информации; использовать современные методы эконометрики для анализа и прогнозирования основных социально-экономических показателей предприятия, отрасли или экономики в целом | Умеет сформулировать исследовательский вопрос (цель и задачи исследования); позиционировать собственное исследование в соответствующей научной литературе; используя современный теоретический и эконометрический инструментарий, выбрать и обосновать адекватный метод исследования; осуществить исследование и представить его результаты в виде полноценного научного текста, статьи | Индивидуальное задание |
| ПКО-1       | ИД-3ПКО-1         | Владеет технологией анализа и прогнозирования основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли или экономики в целом для решения аналитических и исследовательских задач с использованием современных методов эконометрики, а также дальнейшей  | Владеет навыками осуществления исследования и представления его результатов в виде полноценного научного текста, статьи.  | Индивидуальное задание |

|             |                   |   |  |                 |
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|
| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|             |                   | презентацией полученных результатов в виде исследовательской работы   |  |                 |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 2                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 54          | 54                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |  |
| - лекции (Л)   |             |                                    |  |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 40          | 40                                 |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 10          | 10                                 |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 4           | 4                                  |  |
| - контрольная работа   |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 54          | 54                                 |  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |  |
| Экзамен  | 36          | 36                                 |  |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |  |
| Зачет  |             |                                    |  |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 144         | 144                                |  |

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| 2-й семестр  |   |    |    |  |
| Методология эконометрического исследования   | 0   | 2  | 0  | 2  |
| Методология эконометрического исследования на примере простой макроэкономической модели. Обзор основных разделов и методов эконометрики. |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| Предпосылки классической линейной модели множественной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова   | 0   | 0  | 2  | 6  |
| Оценка параметров линейной регрессионной модели. Метод наименьших квадратов. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии. Коэффициент множественной детерминации и его свойства. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на степени свободы. Уравнения регрессии. Теорема Гаусса-Маркова.   |   |    |    |  |
| Мультиколлинеарность   | 0   | 0  | 4  | 4  |
| Мультиколлинеарность и ее теоретические предпосылки. Выявление мультиколлинеарности на этапе предварительного анализа данных. Выявление мультиколлинеарности после оценки параметров модели. Устранение мультиколлинеарности   |   |    |    |  |
| Фиктивные переменные   | 0   | 0  | 4  | 6  |
| Однородные, неоднородные статистические данные. Фиктивные переменные сдвига. Фиктивные переменный наклона. Тест Чоу.   |   |    |    |  |
| Спецификация уравнения   | 0   | 6  | 0  | 6  |
| Выбор функциональной формы модели. Критерии выбора функциональной формы зависимости. Выбор между моделями. Последствия невключения в модель существенной переменной. Последствия включения в модель несущественной переменной. Контрольные переменные. Нобелевская история 2021. Инструментальные переменные. Критерии для включения переменной в модель. Тест Рамсея. Тест "короткая-длинная" регрессия. Тест на сравнение невложенных моделей. |   |    |    |  |
| Гетероскедастичность   | 0   | 8  | 0  | 8  |
| Определение гетероскедастичности. Последствия наличия гетероскедастичности. Тест Бройша-Пагана. Тест Уайта. Гетероскедастичность в реальных исследованиях. Обнаружение гетероскедастичности. Подходы к устранению негативных последствий гетероскедастичности. Робастные стандартные ошибки. Взвешенный МНК  |   |    |    |  |
| Оценивание регрессионных моделей в условиях эндогенности   | 0   | 8  | 0  | 8  |
| Определение эндогенности. Алгоритм двухшагового МНК. Типичные ситуации возникновения эндогенности. Эндогенность регрессора из-за пропуска существенной   |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| переменной. Эндогенность регрессора из-за выбора неверной функциональной формы связи. Эндогенность регрессора из-за двусторонней причинно-следственной связи. Эндогенность регрессора из-за ошибок измерения.   |   |    |    |  |
| Модели с дискретными зависимыми переменными   | 0   | 6  | 0  | 6  |
| Дискретные зависимые переменные: номинальные, ранжированные, количественные. Линейная вероятностная модель. Probit и Logit модели. Интерпретация коэффициентов в моделях бинарного выбора. Коэффициент псевдо-R <sup>2</sup> . Критерии качества моделей.   |   |    |    |  |
| Модели анализа панельных данных   | 0   | 10 | 0  | 8  |
| Преимущества использования панельных данных. Трудности, возникающие при работе с панельными данными. Понятие о модели однокомпонентной ошибки или модели со специфическим индивидуальным эффектом. Спецификация модели. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект. Операторы «Between» и «Within». Виды оценок. Сравнительный анализ оценок. Тестирование спецификации в моделях панельных данных. Тест Хаусмана. F-тест. Тест Бройша-Пагана. Практический пример: налоги на алкоголь и смертность на дорогах |   |    |    |  |
| ИТОГО по 2-му семестру  | 0   | 40 | 10 | 54   |
| ИТОГО по дисциплине   | 0   | 40 | 10 | 54   |

### Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия    |
|--------|---|
| 1      | Классическая линейная регрессионная модель                |
| 2      | Регрессионный анализ при обнаружении мультиколлинеарности |
| 3      | Фиктивные переменные в регрессионных моделях              |

### Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы                    |
|--------|--|
| 1      | Изучение основных этапов эконометрического моделирования |
| 2      | Подходы к выбору спецификации уравнения                  |
| 3      | Оценивание моделей в условиях гетероскедастичности       |



| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы                |
|--------|--|
| 4      | Оценивание моделей регрессии в условиях эндогенности |
| 5      | Оценивание моделей бинарного выбора                  |
| 6      | Оценивание моделей на панельных данных               |

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия и лабораторные работы направлены на закрепление полученных теоретических и практических знаний, осуществляется с использованием метода обучения действием. В результате формируются навыки отбора и группировки необходимых статистических показателей, проведения аналитических расчетов, формулирования выводов, обоснования необходимых мероприятий, принятие управленческих решений и обоснования их эффективности. При проведении лабораторных работ преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; закрепление основ теоретических знаний. При проведении практических занятий и лабораторных работ у студентов формируются навыки представления полученных результатов в форме аналитического отчета и научного доклада, а также навыки презентационного сопровождения устного выступления.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению реферата, подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся на практических занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п                               | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц) | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|-------------------------------------|---|---|
| <b>1. Основная литература</b>       |   |   |
| 1                                   | Эконометрика : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.]. - Москва: Юрайт, 2017.               | 10  |
| 2                                   | Яковлев В. П. Эконометрика : учебник для вузов / В. П. Яковлев. - Москва: Дашков и К, 2017.                           | 2   |
| <b>2. Дополнительная литература</b> |   |   |

| <b>2.1. Учебные и научные издания</b>                                     |  |   |
|---|--|---|
| 1   | Мельников Р. М. Эконометрика : учебное пособие / Р. М. Мельников. - Москва: Проспект, 2014.  | 3 |
| 2   | Эконометрика : учебник для вузов / К. В. Балдин [и др.]. - Москва: Дашков и К, 2017.   | 2 |
| <b>2.2. Периодические издания</b>   |  |   |
| 1   | Экономика и математические методы : журнал. - Москва: , Наука, , 1964 - .<br>2016, т. 52, № 3.   | 1 |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |  |   |
| 1   | Бюджетный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 20 апреля 2014 г. - Москва: Проспект, КНОРУС, 2014.  | 4 |
| 2   | Налоговый кодекс Российской Федерации : части первая и вторая : по состоянию на 1 мая 2014 г. : с учётом изменений, внесённых Федеральным законом от 2 апреля 2014 г. № 52-ФЗ. - Москва: Проспект, КНОРУС, 2014. | 7 |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |  |   |
| 1   | Методические указания для студентов по освоению дисциплины   | 1 |
| <b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b> |  |   |
| 1   | Методические указания для студентов по самостоятельной работе  | 1 |

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы            | Наименование разработки  | Ссылка на информационный ресурс   | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | Алибеков И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB : учебное пособие / Алибеков И. Ю. - Санкт-Петербург: Лань, 2019                                       | <a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-121484">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-121484</a> | локальная сеть; свободный доступ  |
| Дополнительная литература | Н. С. Еремеева Эконометрика : Лабораторный практикум в Excel. Учебное пособие / Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. | <a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks86240">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks86240</a>                 | локальная сеть; свободный доступ  |

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО               | Наименование ПО                                      |
|----------------------|--|
| Операционные системы | MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching ) |
| Офисные приложения.  | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567    |

| Вид ПО   | Наименование ПО  |
|--|--|
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |
| Среды разработки, тестирования и отладки             | Язык R   |

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| Наименование  | Ссылка на информационный ресурс   |
|---|---|
| База данных Scopus  | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>           |
| База данных Web of Science  | <a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a> |
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | <a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>                   |
| Электронно-библиотечная система Лань  | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>             |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс   | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>       |
| Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки                    | <a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>           |

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

| Вид занятий          | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лабораторная работа  | Компьютерный класс, маркерная доска, проектор                                   | 1                 |
| Практическое занятие | Компьютерный класс, маркерная доска, проектор                                   | 1                 |

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

|                              |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Эконометрика (продвинутый уровень)»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

|  |   |
|--|---|
| <b>Направление подготовки:</b>                                 | 38.04.01 Экономика  |
| <b>Направленность (профиль)<br/>образовательной программы:</b> | Оценка и управление стоимостью предприятия<br>Экономика устойчивого развития<br>Экономика фирмы |
| <b>Квалификация выпускника:</b>                                | «Магистр»   |
| <b>Выпускающая кафедра:</b>                                    | Экономика и финансы   |
| <b>Форма обучения:</b>   | Очная/заочная   |

**Курс:** 1

**Семестр:** 2

**Трудоёмкость:**

|                                      |     |    |
|--------------------------------------|-----|----|
| Кредитов по рабочему учебному плану: | 4   | ЗЕ |
| Часов по рабочему учебному плану:    | 144 | ч. |

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 2 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 9 тем. Предусмотрены практические занятия и лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)   | Вид контроля |   |          |      |          |         |
|---|--------------|---|----------|------|----------|---------|
|   | Текущий      |   | Рубежный |      | Итоговый |         |
|   | С            | Т | ИЗ       | Т/КР |          | Экзамен |
| <b>Усвоенные знания</b>   |              |   |          |      |          |         |
| <b>3.1</b> знать методики построения эконометрических моделей для анализа социально-экономических показателей предприятия, отрасли или экономики в целом  | С1           |   |          |      |          | ТВ      |
| <b>3.2</b> Знать основные библиотеки программных средств, позволяющие проводить эконометрический анализ   | С2           |   |          |      |          | ТВ      |
| <b>3.3.</b> знать методики сбора необходимых данных, их анализа и подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета для принятия управленческого решения, используя отечественные и зарубежные источники информации   | С3           |   |          |      |          | ТВ      |
| <b>Освоенные умения</b>   |              |   |          |      |          |         |
| <b>У.1</b> Уметь реализовывать методики сбора необходимых данных, их анализа и подготовки исследовательских работ, используя отечественные и зарубежные источники информации  |              |   |          | КР1  |          | ПЗ      |
| <b>У.2</b> Уметь использовать современные программные средства для построения эконометрических моделей с использованием разных типов данных, полученных в результате анализа отечественных и зарубежных баз статистических данных |              |   |          | КР1  |          | ПЗ      |

|   |  |  |    |     |  |    |
|---|--|--|----|-----|--|----|
| <b>У.3.</b> Уметь реализовывать методики сбора необходимых данных, их анализа и подготовки исследовательских работ, используя отечественные и зарубежные источники информации; использовать современные методы эконометрики для анализа и прогнозирования основных социально-экономических показателей предприятия, отрасли или экономики в целом           |  |  |    | КР2 |  | ПЗ |
| <b>Приобретенные владения</b>   |  |  |    |     |  |    |
| <b>В.1</b> Владеть навыками и умениями использования методик выбора наилучшей эконометрической модели для анализа социально-экономических явлений в зависимости от типа собранных статистических данных   |  |  | ИЗ |     |  | КЗ |
| <b>В.2</b> Владеть навыками и умениями использования методик сбора статистических данных, их анализа для подготовки аналитического отчета   |  |  | ИЗ |     |  | КЗ |
| <b>В.3</b> Владеть технологией анализа и прогнозирования основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли или экономики в целом для решения аналитических и исследовательских задач с использованием современных методов эконометрики, а также дальнейшей презентацией полученных результатов в виде исследовательской работы |  |  | ИЗ |     |  | КЗ |

*С – собеседование по теме; Т – тест; КЗ – кейс-задача; ИЗ – индивидуальное задание; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые вопросы к собеседованию (теоретическому опросу):

1. Понятие эконометрики.
2. Методология эконометрического исследования на примере простой макроэкономической модели.
3. Оценка параметров линейной регрессионной модели.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Коэффициент множественной детерминации и его свойства.
6. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на степени свободы.
7. Теорема Гаусса–Маркова.
8. Т--статистика для оценок коэффициентов регрессии.
9. F--статистика для линейной комбинации коэффициентов.
10. Мультиколлинеарность и ее теоретические предпосылки.
11. Выявление мультиколлинеарности
12. Устранение мультиколлинеарности
13. Однородные, неоднородные статистические данные.
14. Фиктивные переменные сдвига и наклона.
15. Выбор функциональной формы модели.
16. Нелинейные регрессионные модели.
17. Интерпретация результатов моделирования
18. Тестирование невлоченности моделей
19. Тестирование «короткой-длинной» регрессии
20. Последствия не включения в модель существенной переменной.
21. Последствия включения в модель несущественной переменной.
22. Контрольные переменные.
23. Инструментальные переменные.
24. Тест Рамсея
25. Критерии для включения переменной в модель.
26. Определение гетероскедастичности.
27. Последствия наличия гетероскедастичности.
28. Обнаружение гетероскедастичности.

29. Подходы к устранению негативных последствий гетероскедастичности
30. Алгоритм двухшагового МНК.
31. Типичные ситуации возникновения эндогенности
32. Дискретные зависимые переменные: номинальные, ранжированные, количественные.
33. Линейная вероятностная модель.
34. Probit и Logit модели.
35. Интерпретация коэффициентов в моделях бинарного выбора
36. Преимущества использования панельных данных.
37. Понятие о модели однокомпонентной ошибки или модели со специфическим индивидуальным эффектом
38. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект.
39. Тестирование спецификации в моделях панельных данных.
40. Выбор между моделями с панельными данными

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных тем дисциплины. Первая КР по первым трем темам предполагает построение регрессионной модели, вторая КР – следующим трем темам предполагает проведение эконометрического анализа деятельности хозяйствующего субъекта, региона.

#### **Типовые задания первой КР:**

Применение Microsoft Excel для построения и эконометрического анализа многофакторной регрессионной модели зависимости эффективности функционирования предприятия от внутренних и внешних факторов.

В соответствии со своим вариантом студенту необходимо выполнить следующие задания:

- построить корреляционную матрицу;
- исключить факторы, согласно корреляционному анализу;
- определить спецификацию уравнения регрессии;
- рассчитать показатели качества и надежности модели;
- спрогнозировать значение объясняемой переменной на ближайшие пять лет; проинтерпретировать результаты.

#### **Типовые задания первой КР:**

Применение Microsoft Excel для прогнозирования изменения цен на финансовые активы. В соответствии со своим вариантом студенту необходимо



выполнить следующие задания:

- определить параметры уравнения линейной регрессии;
- определить показатели качества и надежности модели;
- найти прогнозное значение объясняемой переменной, рассчитать верхнюю и нижнюю границы прогноза.
- оценить тенденцию к изменению;
- оценить сезонность и найти сглаженные значения ряда;
- построить уравнения трендов;
- рассчитать показатели качества и надежности модели;
- найти прогнозное значение переменной на следующие четыре квартала, рассчитать верхнюю и нижнюю границы прогноза;
- написать выводы.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно и сдается в форме аналитического отчета. В процессе выполнения индивидуального задания обучающийся формулирует цель, задачи, объект исследования, формирует базу данных показателей развития социально-экономической системы различного уровня, обосновывая состав единичных индикаторов, выбор метода расчета групповых и интегрального индексов. Проводит оценку развития по выбранным индикаторам, рассчитывает групповые и интегральный индексы, формулирует выводы, обосновывает стратегические направления устойчивого развития и основное содержание программы устойчивого развития исследуемой социально-экономической системы.

Результаты выполнения индивидуального задания оформляются в виде аналитического отчета, защита которого проводится на практическом занятии. По материалам проведенного исследования может быть опубликована научная статья.

#### **Индивидуальное задание 1**

Индивидуальное задание 1 в форме аналитического отчета предполагает проведение эконометрического анализа деятельности хозяйствующего субъекта, региона по материалам статистической информации на основе выделения ключевых факторов согласно направлению диссертационного исследования.

#### **Индивидуальное задание 2**

Индивидуальное задание 2 в форме аналитического отчета предполагает обоснование выбора теоретической, математической, эконометрической моделей анализа для исследования согласно направлению диссертационного исследования.

Типовое индивидуальное задание

Индивидуальное задание носит расчетный и аналитический характер и

выполняется по теме диссертационного исследования. Выбирается объект исследования (параметры функционирования и развития хозяйствующих субъектов, отраслей экономики, муниципальных образований, регионов и государства в целом; экономические отношения отдельных хозяйствующих субъектов), обосновывается актуальность работы, формируется цель и задачи исследования. Определяются результирующий показатель и факторы объекта исследования, происходит сбор статистических данных. Статистические данные для выполнения индивидуальных работ могут быть взяты из данных официальной статистики (<http://www.gks.ru/>, [www.fedstat.ru](http://www.fedstat.ru) и др.). Производится оценка развития объекта по одному из направлений индивидуального задания.

Индивидуальное задание имеет форму аналитического отчета предполагает обоснование выбора теоретической, математической, эконометрической моделей анализа для исследования согласно направлению диссертационного исследования.

Примерный перечень названий работ:

Теоретико-методический анализ основных подходов к развитию отрасли

Теоретико-методический анализ основных подходов к развитию региона

Применение эконометрических методов для анализа

Эконометрические методы в макроэкономическом анализе

Прогнозирование основных социально-экономических показателей развития

Аналитический отчет тесно связан с направлением диссертационного исследования, поэтому, предложенные темы должны быть дополнены его ключевыми словами и направлены на достижение его цели. Например: Прогнозирование основных показателей развития строительной отрасли России.

По результатам индивидуальных заданий оформляется отчет. Работа включает в себя следующие компоненты: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список литературы. Введение должно содержать актуальность исследования, объект исследования, цель и задачи работы, область применения. Список литературы содержит 10-15 источников. Работа сдается преподавателю на проверку. Затем защищается на основе теоретических знаний, результатов расчета и анализа.

Объем пояснительной записки -12-15 страниц машинописного текста, размер шрифта 14 п. через 1,5 интервала. Остальные требования по оформлению соответствуют общепринятым требованиям. Работа оформляется в соответствии со стандартными требованиями ГОСТа.

Защита проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

По материалам проведенного исследования может быть опубликована научная статья или подготовлен доклад на конференцию.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам

текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Методология эконометрического исследования на примере простой макроэкономической модели.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Коэффициент множественной детерминации и его свойства.
4. Теорема Гаусса–Маркова.
5. Т--статистика для оценок коэффициентов регрессии.
6. F--статистика для линейной комбинации коэффициентов.
7. Мультиколлинеарность и ее теоретические предпосылки.
8. Фиктивные переменные сдвига и наклона.
9. Выбор функциональной формы модели.
10. Нелинейные регрессионные модели.
11. Интерпретация результатов моделирования
12. Контрольные переменные.
13. Инструментальные переменные.
14. Обнаружение гетероскедастичности.
15. Алгоритм двухшагового МНК.
16. Типичные ситуации возникновения эндогенности
17. Probit и Logit модели.
18. Интерпретация коэффициентов в моделях бинарного выбора
19. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект.
20. Тестирование спецификации в моделях панельных данных.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. уметь собирать необходимые данные, анализировать и подготавливать информационный обзор и/или аналитический отчет, используя отечественные и зарубежные источники информации
2. уметь прогнозировать основные социально-экономические показатели предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;

##### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Владеть навыками и умениями использования методик сбора необходимых данных, их анализа для подготовки аналитического отчета;
2. Владеть технологией прогнозирования основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в

целом для решения аналитических и исследовательских задач на основе современные методов эконометрики.

Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1.

#### **2.4.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС магистерской программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Образец тестовых заданий

1. Средняя арифметическая величина - это отношение
  - А) суммы значений показателя к объему совокупности.
  - Б) суммы квадратов отклонений значений показателя от среднего значения к объему совокупности.
  - В) среднего квадратичного отклонения к средней арифметической величине.
  - Г) ковариации к произведению средних квадратичных отклонений двух показателей.
2. Дисперсия - это отношение
  - А) суммы значений показателя к объему совокупности.
  - Б) суммы квадратов отклонений значений показателя от среднего значения к объему совокупности.
  - В) среднего квадратичного отклонения к средней арифметической величине.
  - Г) ковариации к произведению средних квадратичных отклонений двух показателей.
3. Среднее квадратичное отклонение
  - А) выражается квадратичной размерностью показателя.
  - Б) показывает в среднем, на сколько отклоняются значения показателя от среднего значения.
  - В) является мерой однородности совокупности.
  - Г) показывает меру тесноты связи между двумя показателями.
4. Найти среднюю урожайность пшеницы с 1 га за три года: 60ц, 49ц, 41ц.
  - А) 41.
  - Б) 49.
  - В) 50.
  - Г) 55.
5. Найти среднее квадратичное отклонение, если дисперсия совокупности равна 12,25.
  - А) 12,25.    Б) 24,5.    В) 4,5.    Г) 3,5.
6. Найти дисперсию, если среднее квадратичное отклонение равно 4,5.
  - А) 4,5.    Б) 9.    В) 12,25.    Г) 20,25.
7. Корреляция подразумевает наличие связи между ...
  - А) случайными факторами.
  - Б) результатом и случайными факторами.
  - В) параметрами.
  - Г) переменными.
- 7к. Линейный коэффициент корреляции - это отношение ...
  - А) суммы значений показателя к объему совокупности.
  - Б) суммы квадратов отклонений значений показателя от среднего значения к объему совокупности.
  - В) среднего квадратичного отклонения к средней арифметической величине.
  - Г) ковариации к произведению средних квадратичных отклонений двух показателей.
8. Линейный коэффициент корреляции

- А) выражается квадратичной размерностью показателя.  
 Б) показывает в среднем, на сколько отклоняются значения показателя от среднего значения.  
 В) является мерой однородности совокупности.  
 Г) показывает меру тесноты связи между двумя показателями.
9. Коэффициент парной линейной корреляции равен нулю. Это значит, что
- А) отсутствует автокорреляция факторного признака.  
 Б) отсутствует автокорреляция результативного признака.  
 В) между признаками нет линейной корреляционной связи.  
 Г) между признаками отсутствует какая-либо зависимость.
10. Линейный коэффициент корреляции изменяется в пределах
- А) [0, 1). Б) [-1, 1). В) (0, 1). Г) [0, 1).
11. Какое из этих значений может принимать линейный коэффициент корреляции при прямой связи?
- А) -0,6. Б) 0,6. В) 1,2. Г) - 1,2.
12. Какое из этих значений может принимать линейный коэффициент корреляции при обратной связи?
- А) -0,8. Б) 0,7. В) 1,2. Г) -1,2.
13. Эконометрика - это ...
- А) специальный раздел математики, посвященный анализу экономической информации.  
 Б) наука, которая дает количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов.  
 В) наука, которая осуществляет качественный анализ взаимосвязей экономических явлений и процессов.  
 Г) раздел экономической теории, связанный с анализом статистической информацией.
14. Формализация закономерностей общей эконометрической теории является одним из принципов ... эконометрической модели.
- А) спецификации. Б) верификации.  
 В) идентификации. Г) параметризация.
15. Эконометрическая модель объекта представляет собой
- А) экономико-математическую модель с учетом случайных возмущений зависимой переменной.  
 Б) любую экономико-математическую модель.  
 В) экономико-математическую модель с учетом случайных возмущений независимой переменной.  
 Г) эмпирическую зависимость результирующего признака от фактора.
16. В линейном уравнении парной регрессии  $y = a + bx + e$  переменными являются
- А)  $x$ . Б)  $y$ . В)  $a$ . Г)  $b$ .
17. В линейном уравнении парной регрессии  $y = a + bx + e$  параметрами являются
- А)  $x$ . Б)  $y$ . В)  $a$ . Г)  $b$ .
18. В классической модели парной линейной регрессии  $y = a + bx + e$

- А)  $y$ ,  $e$  - детерминированные величины,  $x$  - случайная величина.
- Б)  $x$  - детерминированная величина,  $y$ ,  $e$  - случайные величины.
- В)  $y$  - детерминированная величина,  $x$ ,  $e$  - случайные величины.
- Г)  $e$  - детерминированная величина,  $x$ ,  $y$  - случайные величины.

19. Основное отличие эконометрических моделей от других видов экономико-математических моделей состоит в...

- А) учете случайных возмущений для зависимой переменной.
- Б) учете всех факторов, влияющих на результат.
- В) использовании линейной формы зависимости.
- Г) анализе данных, меняющихся во времени.

20. При использовании МНК минимизируется ... отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной и ее расчетных значений.

- А) разность сумм квадратов,
- Б) квадрат суммы,
- В) сумма модулей,
- Г) сумма квадратов.

21. Самым распространенным методом оценки параметров регрессии является

- А) метод моментов. Б) метод наименьших модулей.
- В) метод максимального правдоподобия. Г) МНК.

22. МНК используется для оценивания ...

- А) коэффициента детерминации. Б) средней ошибки аппроксимации.
- В) параметров линейной регрессии. Г) коэффициента корреляции.

23. При увеличении объема выборки дисперсия эффективной оценки параметра становится бесконечно малой величиной. Такая оценка параметра называется

- А) состоятельной. Б) несмещенной.
- В) эффективной. Г) асимптотически эффективной.

24. Оценка параметра регрессии является функцией

- А) выборки. Б) оценки прочих параметров регрессии.
- В) истинной величины параметра. Г) только объема выборки.

25. МНК для оценки параметров уравнений регрессии дает хорошие результаты

- А) всегда. Б) при большом количестве наблюдений.
- В) при выполнении определенных предпосылок.
- Г) при небольшом количестве наблюдений.

26. Для успешного применения МНК необходимо, чтобы математическое ожидание случайного отклонения равнялось нулю. Это означает, что

А) случайное отклонение в среднем не оказывает существенного влияния на зависимую переменную.

Б) случайное отклонение оказывает на зависимую переменную сильное влияние.

В) равны математические ожидания случайного отклонения для каждого наблюдения.

Г) случайное отклонение в среднем равно 1.

27. Предпосылкой применения МНК является
- А) равенство нулю дисперсии случайных отклонений  $e$ .
  - Б) положительный знак дисперсии случайных отклонений  $e$ .
  - В) постоянство дисперсии случайных отклонений  $e$ .
  - Г) отрицательный знак дисперсии случайных отклонений  $e$ .
29. Из теоремы Гаусса-Маркова следует, что оценки являются
- А) несмещенными. Б) эффективными.
  - В) состоятельными. Г) качественными.
30. При увеличении объема выборки становятся маловероятным значительные ошибки при оценивании параметров регрессии. Это означает, что используются ... оценки.
- А) состоятельные. Б) несмещенные.
  - В) эффективные. Г) асимптотически эффективные.
31. Коэффициент регрессии является несмещенной оценкой параметра  $b$  модели  $y = a + bx$  при условии, что
- А) математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру  $b$ .
  - Б) дисперсия оценки является наименьшей среди всех возможных дисперсий несмещенных оценок параметра  $b$ .
  - В) дисперсия оценки равна нулю.
  - Г) оценка стремится к оцениваемому параметру  $b$  при больших выборках.
32. Коэффициент регрессии является эффективной оценкой параметра  $b$  модели  $y = a + bx$  при условии, что
- А) математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру  $b$ .
  - Б) дисперсия оценки является наименьшей среди всех возможных дисперсий несмещенных оценок параметра  $b$ .
  - В) дисперсия оценки равна нулю.
  - Г) оценка стремится к оцениваемому параметру  $b$  при больших выборках.
33. Коэффициент регрессии является состоятельной оценкой параметра  $b$  модели  $y = a + bx$  при условии, что
- А) математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру  $b$ .
  - Б) дисперсия оценки является наименьшей среди всех возможных дисперсий несмещенных оценок параметра  $b$ .
  - В) дисперсия оценки равна нулю.
  - Г) оценка стремится к оцениваемому параметру  $b$  при больших выборках.
34. Оценка параметров модели на основе эмпирических данных проводится на этапе
- А) параметризации. Б) верификации.
  - В) идентификации. Г) линеаризации.
35. Сопоставление реальных и модельных данных, проверка адекватности модели, оценка точности модельных данных проводится на этапе
- А) параметризации. Б) верификации.
  - В) идентификации. Г) линеаризации.
36. Найти оценку для коэффициента регрессии в модели  $y = a + bx$ , если  $\text{cov}(x, y) = 4$ ,  $D(x) = 16$ .
- А) 16. Б) 4. В) 0,25. Г) 0,5.



37. Найти оценку для регрессионного параметра в модели  $y = a + bx$ , если  $a = 2$ ,  $b = 0,5$ ,  $x = 4$ .  
 А) 3. Б) 2. В) 0,25. Г) 0,5.
38. Величина коэффициента регрессии характеризует  
 А) значение свободного члена в уравнении.  
 Б) среднее изменение результата при изменении фактора на одну единицу.  
 В) фактическое значение независимой переменной.  
 Г) значение параметра при независимой переменной.
39. В линейном уравнении парной регрессии  $y = a + bx + e$  параметр  $b$  показывает  
 А) насколько % в среднем изменится  $y$ , если  $x$  изменится на 1 единицу.  
 Б) на какую величину в среднем изменится  $x$ , если  $y$  изменится на 1 единицу.  
 В) на какую величину в среднем изменится  $y$ , если  $x$  изменится на 1 единицу.  
 Г) насколько % в среднем изменится  $y$ , если  $x$  изменится на 1 %
40. Величина коэффициента эластичности показывает ...  
 А) на сколько % в среднем изменится результат при изменении фактора на 1 %.  
 Б) во сколько раз в среднем изменится результат при изменении фактора в два раза.  
 В) предельно допустимое изменение варьируемого признака.  
 Г) предельно возможное значение результата.
41. Результаты расходов на питание от доходов населения  $R$  имеют вид  $= 10,5 + 0,45R$  (в млрд. руб.). На сколько руб. увеличатся расходы на питание, если доходы населения увеличатся на 1 млрд. руб.?  
 А) 10,5 млрд.руб. Б) 45 млрд.руб.  
 В) 45 млн.руб. Г) 450 млн.руб.
42. Найти средний коэффициент эластичности регрессии  $y = 2 - 0,2x$ , если  $x = 4$ ,  $y = 2$ .  
 А) - 0,2. Б) 2. В) - 0,4. Г) 4.
43. Общая дисперсия служит для оценки влияния  
 А) учтенных явно в модели факторов.  
 Б) величины постоянной составляющей в уравнении.  
 В) случайных воздействий.  
 Г) как учтенных факторов, так и случайных воздействий.
44. Величина коэффициента детерминации ...  
 А) оценивает значимость каждого из факторов, включенных в уравнение регрессии.  
 Б) характеризует долю дисперсии зависимой переменной  $y$ , объясненную уравнением, в ее общей дисперсии.  
 В) рассчитывается для оценки качества подбора уравнения регрессии.  
 Г) характеризует долю дисперсии остаточной величины в общей дисперсии зависимой переменной.
45. Коэффициент детерминации рассчитывается для оценки качества  
 А) подбора уравнения регрессии.  
 Б) мультиколлинеарности факторов.

В) факторов, не включенных в уравнение регрессии.

Г) параметров уравнения регрессии.

46. При расчете значений коэффициента детерминации используется отношение

А) дисперсий. Б) остаточных величин.

В) параметров уравнения регрессии. Г) математических ожиданий.

47. Остаточная сумма квадратов отклонений может интерпретироваться как мера

А) разброса величины  $y$ , объясненной с помощью регрессии.

Б) общего разброса величины  $y$ .

В) разброса остаточной величины, не объясненной уравнением регрессии.

Г) влияние величины остаточной суммы квадратов отклонений на число степеней свободы.

48. Значение коэффициента детерминации рассчитывается как отношение дисперсии результативного признака объясненной регрессии к ... дисперсии результативного признака.

А) общей. Б) средней. В) остаточной. Г) факторной.

49. Коэффициент детерминации является

А) мерой взаимосвязи между двумя показателями.

Б) мерой тесноты между двумя показателями.

В) мерой однородности совокупности.

Г) мерой качества оценки регрессии.

50. Расчет значения коэффициента детерминации не позволяет оценить

А) существенность коэффициента регрессии.

Б) качество подбора уравнения регрессии.

В) долю остаточной дисперсии результативного признака в общей дисперсии результативного признака.

Г) долю факторной дисперсии результативного признака в общей дисперсии результативного признака.

51. Случайными воздействиями обусловлено 12% дисперсии результирующего признака, следовательно, значение коэффициента детерминации составило

А) 88. Б) 12. В) 0,12. Г) 0,88.

52. Найти коэффициент детерминации  $R^2$ , если известны дисперсии остатков  $S^2 = 0,6$  и показателя  $D(y) = 4$  и  $n = 10$ .

А) 0,15. Б) 0,6. В) 0,24. Г) 0,88.

53. Найти дисперсию остатков  $S^2$ , если известны коэффициент детерминации  $R^2 = 0,88$ , дисперсия показателя  $D(y) = 4$  и  $n = 10$ .

А) 0,15. Б) 0,06. В) 0,6. Г) 0,2.

54. Величина стандартной ошибки коэффициента регрессии эконометрической модели рассчитывается для определения значимости (существенности) ...

А) коэффициента детерминации. Б) коэффициента регрессии.

В) случайной составляющей модели. Г) зависимой переменной.

55. Стандартная ошибка регрессии

- А) не зависит от дисперсии остатков.
- Б) увеличивается с увеличением дисперсии остатков.
- В) уменьшается с увеличением дисперсии остатков.
- Г) увеличивается с уменьшением дисперсии фактора.

56. Стандартная ошибка регрессии

- А) не зависит от объема совокупности.
- Б) увеличивается с увеличением дисперсии фактора.
- В) уменьшается с увеличением объема совокупности.
- Г) уменьшается с уменьшением объема совокупности.

57. Найти стандартную ошибку оценки параметра  $b$ , если  $S^2 = 1,6$ ,  $D(x) = 4$ ,  $n = 10$ .

- А) 2. Б) 0,5. В) 0,2. Г) 0,4.

58. О хорошем качестве регрессионной модели свидетельствует величина средней ошибки аппроксимации

- А) около 100%. Б) более 7%. В) менее 59%. Г) менее 7%.

59. Гомоскедастичность остатков - это

- А) независимость дисперсии остатков от номера наблюдения.
- Б) зависимость дисперсии остатков от номера наблюдения.
- В) сильная коррелированность остатков для разных наблюдений.
- Г) сильная коррелированность фактором друг от друга.

60. Неизменность отклонений регрессионных остатков от номера наблюдения называют

- А) гомоскедастичностью остатков.
- Б) гетероскедастичностью остатков.
- В) автокоррелированностью остатков.
- Г) автокоррелированностью факторов модели.

61. Гетероскедастичность остатков - это

- А) независимость дисперсии остатков от номера наблюдения.
- Б) зависимость дисперсии остатков от номера наблюдения.
- В) сильная коррелированность остатков для разных наблюдений.
- Г) сильная коррелированность фактором друг от друга.

62. Если предпосылки МНК не выполняются, то оценки параметров уравнения регрессии могут не обладать свойствами

- А) состоятельности. Б) несмещенности. В) правильности. Г) эффективности

63. Проверку выполнения предпосылки МНК о гомоскедастичности (гетероскедастичности) остатков можно проверить ...

- А) на основании параметрических тестов.
- Б) методом линеаризации уравнения.
- В) дифференцированием переменных.
- Г) визуально по графику.

64. С помощью теста Гольдфельда-Квандта проверяется

- А) мультиколлинеарность факторов.
- Б) гомоскедастичность остатков.
- В) гетероскедастичность остатков.
- Г) автокорреляция остатков.

65. Укажите последовательность этапов проведения теста Гольдфелда-Квандта для парной линейной регрессии.
- А) Упорядочение наблюдений по возрастанию значений объясняющей переменной.  
 В) Вычисление статистики Фишера.  
 В) Оценка сумм квадратов отклонений для регрессий по  $k$ -первым и  $k$ -последним наблюдениям.  
 Г) Оценка регрессий для  $k$ -первых и  $k$ -последних наблюдений.
66. Метод оценки параметров модели с гетероскедастичными остатками называется ... МНК.
- А) косвенным. Б) обобщенным.  
 В) минимальным. Г) обычным.
67. Обобщенный МНК отличается от обычного МНК тем, что при его применении
- А) преобразуются исходные уровни переменных.  
 Б) остатки приравниваются к нулю.  
 В) остатки не изменяются.  
 Г) уменьшается количество наблюдений.
68. Обобщенный МНК подразумевает
- А) линеаризацию уравнения регрессии.  
 Б) двухэтапное применение МНК.  
 В) преобразование переменных.  
 Г) переход от множественной регрессии к парной.
69. Автокорреляция остатков - это
- А) независимость дисперсии остатков от номера наблюдения.  
 Б) зависимость дисперсии остатков от номера наблюдения.  
 В) сильная коррелированность остатков для разных наблюдений.  
 Г) сильная коррелированность фактором друг от друга.
70. С помощью критерия Дарбина-Уотсона проверяется
- А) мультиколлинеарность факторов.  
 Б) гомоскедастичность остатков.  
 В) гетероскедастичность остатков.  
 Г) автокорреляция остатков.
71. Коэффициент множественной корреляции изменяется в пределах
- А)  $[0, 1)$ . Б)  $(0, 1]$ . В)  $(0, 1)$ . Г)  $[0, 1]$ .
72. Число степеней свободы остаточной суммы квадратов отклонений при  $n$  наблюдениях для множественной линейной регрессии равно ...
- А)  $k$  Б)  $1$  В)  $n-m$  Г)  $n-m-1$
73. В линейном уравнении множественной регрессии  $y = a + b_1nx_1 + b_2nx_2$  коэффициентами регрессии являются
- А)  $b_1n$ . Б)  $b_2n$ . В)  $x_1$ . Г)  $x_2$ .
74. Величина, показывающая, на сколько процентов изменится  $y$  при изменении  $x_i$  на 1 % называется ...
- А) коэффициентом регрессии. Б) коэффициентом эластичности.  
 В) коэффициентом корреляции. Г) коэффициентом детерминации.

75. Скорректированный коэффициент детерминации

- А) больше коэффициента детерминации.
- Б) равен коэффициенту детерминации.
- В) является коррекцией на число факторов.
- Г) является мерой взаимосвязи факторов.

76. Приведенная запись  $n-1=m+(n-m-1)$  означает для множественной линейной регрессии

- А) формулировку теоремы Гаусса-Маркова.
- Б) расчет степеней свободы для критерия Стьюдента.
- В) исходное соотношение, используемое в методе наименьших квадратов.
- Г) равенство между числом степеней свободы общей, факторной и остаточной суммами квадратов.

77. Результаты расходов на питание от доходов населения  $R$  и цены на питание  $P$  (в %) имеют вид  $= 120 + 0,13R - 0,06P$  (в млрд. руб.). На сколько руб. увеличатся расходы на питание, если цены уменьшатся на 10%?

- А) 120 млрд.руб. Б) 60 млн.руб.
- В) 600 млн руб. Г) 60 млрд руб.

78. Результаты расходов на питание от доходов населения  $R$  и цены на питание  $P$  (в%) имеют вид  $= 150 + 0,15R - 0,05P$  (в млрд. руб.). На сколько руб. увеличатся расходы на питание, если доходы населения увеличатся на 1 млрд. руб.?

- А) 150 млрд.руб. Б) 15 млн.руб.
- В) 150 млн.руб. Г) 150,15 млрд.руб.

79. Мультиколлинеарность факторов - это

- А) независимость дисперсии остатков от номера наблюдения.
- Б) зависимость дисперсии остатков от номера наблюдения.
- В) сильная коррелированность остатков для разных наблюдений.
- Г) сильная коррелированность факторов друг от друга.

80. Укажите требования к факторам, включаемым в модель множественной линейной регрессии:

- А) факторы должны иметь одинаковую размерность.
- Б) факторы должны быть количественно измеримы.
- В) между факторами не должна существовать высокая корреляция.
- Г) факторы должны представлять временные ряды.

81. Одним из подходов к выявлению мультиколлинеарности в линейной модели множественной регрессии является оценка

- А) определителя матрицы парных коэффициентов линейной корреляции между факторами.
- Б) коэффициента ранговой корреляции.
- В) коэффициента автокорреляции остатков парной регрессионной модели.
- Г) дисперсии, объясненной с помощью регрессионной модели.

82. Отсутствие сильной корреляции факторов друг с другом является

- А) требованием к факторам, включаемых в линейную множественную регрессию.
- Б) предпосылкой линеаризации.
- В) условием гомоскедастичности эконометрической модели.

Г) условием отсутствия автокорреляции остатков.

83. Если две факторные переменные в линейной множественной регрессии находятся между собой в линейной зависимости, тогда эти факторы называются

А) количественно измеряемыми.

Б) явно коллинеарными.

В) ранжированными.

Г) мультиколлинеарными.

84. Статистической гипотезой называется

А) всякое высказывание о генеральной совокупности, проверяемое по выборке.

Б) всякое высказывание о генеральной совокупности, проверяемое по генеральной совокупности.

В) всякое высказывание о выборочной совокупности, проверяемое по выборке.

Г) всякое высказывание о выборочной совокупности, проверяемое по генеральной совокупности.

85. Какое из этих утверждений неверно?

А) Правильность или ошибочность статистической гипотезы может быть проверена с доверительной вероятностью  $p = 1 - \alpha$ , где  $\alpha$  - уровень значимости.

Б) Правильность или ошибочность статистической гипотезы может быть проверена с вероятностью  $\alpha$ .

В) Статистические гипотезы делятся на параметрические и непараметрические.

Г) Значимость коэффициента регрессии проверяется с помощью t-теста.

86. Статистическая значимость коэффициента линейной корреляции означает, что он

А) меньше нуля. Б) существенно отличен от нуля.

В) больше нуля. Г) близок к нулю.

87. Формула представляет собой t-статистику, использующую для проверки

А) существенности парного коэффициента линейной корреляции.

Б) наличия гомоскедастичности в остатках модели.

В) статистической значимости коэффициента регрессии парной линейной регрессионной модели.

Г) статистической значимости уравнения регрессии в целом.

88. Критическое значение критерия Стьюдента определяет минимально возможную величину, допускающую принятие гипотезы о

А) несущественности коэффициента регрессии.

Б) существенности коэффициента регрессии.

В) незначимости значения коэффициента регрессии.

Г) равенство нулю значения коэффициента регрессии.

89. Для существенного коэффициента регрессии расчетное значение критерия Стьюдента

А) меньше табличного значения критерия Стьюдента

Б) равно нулю.

В) не больше табличного значения критерия Стьюдента.

Г) больше табличного значения критерия Стьюдента.

90. Параметр является случайной, если

А) расчетное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения.

Б) доверительный интервал не проходит через ноль.

В) стандартная ошибка превышает половину значения самого параметра.

Г) расчетное значение критерия Стьюдента больше табличного значения.

91. Параметр является существенным, если

А) расчетное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения.

Б) доверительный интервал проходит через ноль.

В) стандартная ошибка превышает половину значения самого параметра.

Г) доверительный интервал не проходит через ноль.

92. Отбор факторов множественной линейной регрессионной модели можно проводить по t-критерию Стьюдента для коэффициентов регрессии. Из уравнения исключаются факторы с величиной t-критерия

А) равные нулю.

Б) больше табличного значения.

В) меньше единицы.

Г) меньше табличного значения.

93. Оценка коэффициента по МНК является ... оценкой теоретического параметра регрессии.

А) интервальной. Б) инструментальной В) точечной. Г) функциональной.

94. Выберите дисперсии, которые участвуют в расчете значения критерия Фишера.

А) остаточная и неопределенная.

Б) зависимая и независимая

В) факторная и остаточная.

Г) нулевая и альтернативная.

95. Для проверки статистической значимости уравнения нелинейной регрессии по F-критерию Фишера используется

А) коэффициент эластичности.

Б) относительная ошибка аппроксимации.

В) коэффициент ранговой корреляции.

Г) коэффициент детерминации.

96. Выбор нелинейной формы эконометрической модели обычно осуществляется

А) когда между переменными прослеживается нелинейная форма связи.

Б) при наличии мультиколлинеарности переменных линейной множественной регрессии. В) когда между переменными не прослеживается нелинейная форма связи.

Г) в случае недостаточного количества эмпирических данных.

97. Нелинейный показатель корреляции называется

А) индексом корреляции для нелинейной формы связи.

Б) коэффициентом автокорреляции.

В) коэффициентом множественной корреляции.

Г) частным коэффициентом корреляции.

98. Индекс корреляции для нелинейных форм связи изменяется в пределах

А)  $[0, 1)$ . Б)  $[-1, 1]$ . В)  $(0, 1)$ . Г)  $[0, 1]$ .

99. Аддитивные модели степенных функций с линейными параметрами линеаризуются с помощью

А) дифференцирования. Б) логарифмирования.

В) интегрирования. Г) замены переменных.

100. Заменой переменных можно линеаризовать

А) все нелинейные уравнения.

Б) аддитивные модели степенных функций с нелинейными параметрами.

В) аддитивные модели степенных функций с линейными параметрами

Г) мультипликативные модели нелинейной регрессии

### Тестовые вопросы для рубежного тестирования по темам 1-3

1. Какую задачу имеет смысл решать при помощи эконометрических моделей?

Оценка вероятности падения крупного метеорита на Землю.

Установление направления причинно-следственной связи (определяет ли образование продолжительность жизни или наоборот).

Влияет ли увеличение денежной массы на уровень инфляции.

Проектирование системы, обеспечивающей для заданного объекта закон управления.

2. Временные ряды – это

несколько показателей на разные моменты времени.

индексированный набор элементов одного типа, простого или составного.

несколько показателей на один момент времени для разных объектов.

данные по нескольким переменным для множества объектов в разные моменты времени.

3. В модели множественной регрессии объясняются взаимосвязи между ...

зависимой переменной и случайными факторами.

независимыми переменными и случайными факторами.

зависимой и независимыми переменными.

независимой и зависимыми переменными.

4. На основе опроса 27 семей был вычислен коэффициент корреляции между доходами и расходами на питание:  $r=0.26$ . Значимо ли рост доходов влияет на рост расходов на питание семьи (при уровне значимости 5%)?

Да

Нет

5. Что показывает коэффициент детерминации  $R^2$ ?

Точность "подгонки" модели к теории



- Наличие или отсутствие причинно-следственной связи между зависимой и независимой переменными
- Мету разброса исходных данных
- Точность "подгонки" модели к данным

6. По  $n=144$  странам за 2008 год была оценена модель регрессии с целью определить факторы, влияющие на уровень дорожно-транспортных происшествий в разных странах (в скобках указаны стандартные ошибки коэффициентов):

$$\ln DTP_i = \underbrace{3,6294}_{(0,1394)} - \underbrace{0,1451 * \ln CARS_i}_{(0,0339)} - \underbrace{0,0002 * \ln LENTH_i}_{(0,0004)} - \underbrace{0,0167 * ALC_i}_{(0,0098)}, R^2 = 0,37$$

DTP – количество ДТП на 100 000 человек,

CARS – количество автомобилей в расчете на 1000 человек,

LENTH – «густота» автомобильных дорог в км<sup>2</sup>. Рассчитана как отношение протяженности дорог к площади страны (в расчете на 1000 км)

ALC – годовое потребление алкоголя (в литрах на человека в год)

А) Вычислите расчетное значение F-статистики. В ответ запишите значение, округлив до второго знака после **запятой**.

Ответ \_\_\_\_\_

Б) Вычислите расчетное значение t-статистики для переменной  $CARS_i$ . В ответ запишите значение, округлив до второго знака после **запятой**.

Ответ \_\_\_\_\_

В) Дайте интерпретацию коэффициента при переменной  $\ln LENTH_i$

- При увеличении густоты автомобильных дорог на 1 м<sup>2</sup> количество ДТП уменьшается на 0,0002 случая на 100 000 человек.
- При увеличении густоты автомобильных дорог на 1% количество ДТП уменьшается на 0,0002 % случаев на 100 000 человек.
- При увеличении густоты автомобильных дорог на 1 м<sup>2</sup> количество ДТП увеличивается на 0,0002 случая на 100 000 человек.
- При увеличении густоты автомобильных дорог на 1% количество ДТП уменьшается на 0,0002 случая на 100 000 человек.

7. Юный лорд Брандон Старк решил заняться альпинизмом. Его отцу эта идея не очень понравилась, т.к. он опасался за здоровье своего сына. Поэтому он поручил советникам выяснить, насколько этот вид спорта может быть опасен для Брандона. Советники бросились исполнять приказ лорда и в итоге собрали данные о 130 альпинистах в возрасте от 14 до 35 лет. На основе собранных данных были оценены 2 модели (в скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов)

Модель №1

$$\hat{Y}_1 = \underbrace{4,3}_{(1,9)} + \underbrace{0,21 * Age_i}_{(0,05)} - \underbrace{2,48 * D_i}_{(0,23)} + \underbrace{0,80 * V_i}_{(1,60)} + \underbrace{0,03 * S_i}_{0,81}, \quad R^2 = 0,56$$

Модель №2

$$\hat{Y}_1 = \underbrace{5,4}_{(1,2)} + \underbrace{0,18 * Age_i}_{(0,02)} - \underbrace{2,50 * D_i}_{(0,19)}, \quad R^2 = 0,50$$

$Y$  – состояние здоровья альпиниста, измеренное по специальной 10-бальной шкале (1 – очень плохо, 10 – очень хорошо),  $Age$  – возраст альпиниста,  $D$  – количество лет занятий альпинизмом,  $V$  – количество покоренных вершин,  $S$  – количество тренировок в неделю

Какая из 2х моделей является более удачной? Помогите советникам в выборе наилучшей модели, используя тест «короткая» - «длинная» регрессия и 5% уровень значимости

- Расчетное значение составит 8,523 и следует выбрать модель № 1
- Расчетное значение составит 8,523 и следует выбрать модель № 2
- Расчетное значение составит 2,604 и следует выбрать модель № 1
- Расчетное значение составит 2,604 и следует выбрать модель № 2

8. На основе 10 наблюдений была оценена следующая модель:

$$\hat{y}_1 = \underbrace{5,6}_{(1,911)} + \underbrace{0,56 * x_i^{(2)}}_{(0,015)} - \underbrace{23 * x_i^{(3)}}_{(21,756)}$$

На однопроцентном уровне значимости проверьте гипотезу о том, что коэффициент при переменной  $x_i^{(2)}$  равен 0,5

- Расчетное значение составит 3,33 и следует принять тестируемую гипотезу
- Расчетное значение составит 3,33 и следует отклонить тестируемую гипотезу
- Расчетное значение составит 4 и следует принять тестируемую гипотезу
- Расчетное значение составит 4 и следует отклонить тестируемую гипотезу

### Тестовые вопросы для рубежного тестирования по темам 4-6

1. Аналитик банка N использует логит-модель бинарного выбора для того, чтобы выяснить, как вероятность невозврата кредита зависит от опыта работы и дохода. Аналитик изучил данные 1000 человек, которые брали кредит в банке N, в возрасте от 21 до 40 лет и получил следующие переменные:  $loan\_non\_repayment$  — бинарная переменная равная единице, если респондент кредит не вернет;  $Experience$  — опыт работы респондента (в годах);  $Income$  — ежемесячный доход респондента за предшествующий год (в тыс. руб.).

В таблице представлены результаты оценивания модели:

| Dependent Variable: | loan  | non repayment |
|---------------------|-------|---------------|
|                     | Logit |               |
| Income              | -0.01 | (0.05)        |
| Experience          | -0.30 | (0.01)        |

|          |                |
|----------|----------------|
| Constant | 1.41<br>(0.12) |
|----------|----------------|

а) Андрей Иванов 5 лет работал в банке и еще 3 года в страховой компании. Ежемесячный доход за предшествующий год составляет 11 тыс. руб. С какой вероятностью он не вернет кредит?

б) Вычислив соответствующий предельный эффект, определите, на сколько процентных пунктов снизит для Андрея вероятность не вернуть кредит один дополнительный год опыта работы?

2. Сто кандидатов проходили собеседование о приеме на работу в крупную компанию. Известны следующие данные о кандидатах:  $x$  — стаж работы кандидата (в годах);  $gender$  — бинарная переменная, равная единице для кандидатов - мужчин и равная нулю для кандидатов-женщин;  $black$  — бинарная переменная, равная единице для кандидатов-афроамериканцев и нулю для всех остальных кандидатов;  $y$  — бинарная переменная, равная единице для тех кандидатов, которые были приняты на работу.

Результаты оценивания трех моделей на основе доступных данных представлены в таблице. Вычислите значение коэффициента R-квадрат МакФаддена для всех моделей.

|                                |                 |                 |                 |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Зависимая переменная: $y$      |                 |                 |                 |
| Метод оценивания: логит-модель |                 |                 |                 |
|                                | Модель 1        | Модель 2        | Модель 3        |
| $X$                            | -               | 0,49<br>(0,03)  | 0,49<br>(0,15)  |
| Gender                         | -               | -               | 0,15<br>(0,43)  |
| Black                          | -               | -               | -0,32<br>(0,43) |
| Constant                       | -0,32<br>(0,20) | -1,02<br>(0,15) | -0,90<br>(0,42) |
| Логарифм функции правдоподобия | -55,0           | -48,0           | -42,0           |
| R-квадрат МакФаддена           |                 |                 |                 |

Таблица 2: Стаж работы и результаты отбора кандидатов

| Стаж работника | Количество кандидатов с таким стажем работы | Количество принятых на работу |
|----------------|---|-------------------------------|
| 0 лет          | 40  | 10                            |
| 1 год          | 25  | 10                            |
| 2 года         | 10  | 5                             |
| 3 года         | 10  | 6                             |
| 4 года         | 10  | 7                             |
| 5 лет          | 5   | 4                             |

3. 400 водителей, выбранных случайным образом, попросили пройти специальный тест на вождение автомобилем. Для каждого водителя были собраны следующие данные: Pass — фиктивная переменная, равная единице, если водитель сдал тест, Male — фиктивная переменная, равная единице, если водитель мужчина, и равная 0, если водитель женщина, Experience — опыт вождения автомобилем (в годах). В таблице представлены результаты семи моделей, оцененных на основе имеющихся данных.

| Dependent Variable: Pass |                  |                  |                              |                   |                   |                              |                   |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
|                          | Probit<br>(1)    | Logit<br>(2)     | Linear<br>Probability<br>(3) | Probit<br>(4)     | Logit<br>(5)      | Linear<br>Probability<br>(6) | Probit<br>(7)     |
| Experience               | 0.031<br>(0.009) | 0.040<br>(0.016) | 0.006<br>(0.002)             |                   |                   |                              | 0.041<br>(0.156)  |
| Male                     |                  |                  |                              | -0.333<br>(0.161) | -0.622<br>(0.303) | -0.071<br>(0.034)            | -0.174<br>(0.259) |
| Male*Experience          |                  |                  |                              |                   |                   |                              | -0.015<br>(0.019) |
| Constant                 | 0.712<br>(0.126) | 1.059<br>(0.221) | 0.774<br>(0.034)             | 1.282<br>(0.124)  | 2.197<br>(0.242)  | 0.900<br>(0.022)             | 0.806<br>(0.200)  |

- Зависит ли вероятность сдать тест от опыта вождения (используйте результаты из колонок (2) и (7))?
- Используйте результаты из колонки (5). Вычислите оцененную вероятность сдать экзамен для мужчины.
- Используйте результаты из колонки (1). Каков предельный эффект дополнительного года опыта для Джейн – женщины с 10-летним опытом вождения?

4. Используя массив данных о стоимости продукции двух фирм – производителей колготок осенью 1997 г. (файле Tights.xlsx) исследователь построил логит-модель бинарного выбора для того, чтобы выяснить, как вероятность покупки колготок фирмы GoldenLady зависит от логарифмов следующих переменных:

PRICE — цена колготок в рублях 1997 г.;

DEN — плотность колготок, %;

LYKRA — доля содержания лайкры, %;

FIRM – дамми-переменная (1 – если производитель колготок фирма GoldenLady, 0 – если производитель колготок фирма Levante)

Постройте модель и проинтерпретируйте полученные данные.

Задание 5. На основе пробит-модели бинарного выбора исследователь анализирует вероятность сдать зачет по некоторому курсу. Исследователь собрал данные о 250 студентах, сдававших зачет:

Pass — бинарная переменная, равная единице, если студент сдал зачет;

Lectures — количество посещенных студентом лекций по курсу;

Male — фиктивная переменная, равная единице для мужчин и нулю для женщин.

В таблице ниже представлены результаты оценивания модели.

| Dependent Variable: Pass |        |
|--------------------------|--------|
|                          | Probit |
| Lectures                 | 0,20   |

|               |                  |
|---------------|------------------|
|               | (0,03)           |
| Male          | - 0,50<br>(0,02) |
| Lectures×Male | - 0,05<br>(0,02) |
| Constant      | - 1,00<br>(0,12) |

а) Какие коэффициенты в модели являются значимыми?

б) Иван и Дарья посетили по 10 лекций, но пропустили зачет и будут сдавать его позже. Используя оцененную модель, вычислите вероятность сдать зачет для каждого из них.

с) Вычислите предельный эффект посещения лекций для Дарьи.

6. Исследователю доступны данные о 200 посетителях кинотеатра:

$x$  — доход посетителя (долларов в месяц), среднее по выборке значение этой переменной составляет 500 долл.;

$gender$  — бинарная переменная, равная единице для мужчин и равная нулю для женщин;

$age$  — возраст посетителя (в годах);

$y$  — бинарная переменная, равная единице для тех посетителей, которые купили перед сеансом порцию попкорна, и равная нулю для всех остальных.

| Зависимая переменная: $y$ . Метод оценивания: логит-модель |                 |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | Модель 1        | Модель 2        | Модель 3        |
| $x$  |                 | 0,10<br>(0,01)  | 0,09<br>(0,01)  |
| $gender$   |                 |                 | 0,15<br>(0,43)  |
| $age$  |                 |                 | 0,32<br>(0,43)  |
| constant   | -0,32<br>(0,20) | -52,0<br>(0,15) | -46,0<br>(0,42) |
| Логарифм функции правдоподобия                             | -59,0           | -51,0           | -50,0           |
| R-квадрат МакФаддена                                       |                 |                 |                 |

а) Заполните пропуски в таблице, вычислив значение коэффициента R-квадрат МакФаддена для всех моделей.

б) Сравните модели 2 и 3, используя тест отношения правдоподобия.

с) Для модели 2 поясните, как изменение дохода влияет на вероятность покупки, вычислив соответствующий предельный эффект для среднего по выборке посетителя (не забудьте проверить, значимо ли это влияние).