



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры
Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике
(название образовательной программы)


_____ А.Ю. Филатов
(подпись) (Ф.И.О.)
« _____ » 20 22 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента социально-
экономических исследований и регионального
развития


_____ Е.О. Колбина
(подпись) (Ф.И.О.)
« _____ » 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике**

*5.2.2. Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике (экономические науки)*

курс 2 семестр 3

лекции 18 час. / 0,5 з.е.

практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.

лабораторные работы ___ - ___ час. / ___ з.е.

с использованием МАО лек. ___ - ___ /пр. 10 /лаб. ___ - ___ час.

всего часов контактной работы 36 час.

в том числе с использованием МАО 10 час., в электронной форме ___ - ___ час.

самостоятельная работа 144 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

зачет ___ - ___ семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951 и паспортом научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента социально-экономических исследований и регионального развития, протокол № 10 от « 26 » апреля 2022 г.

Директор департамента: Колбина Е.О.

Составители: канд. физ.-мат. наук, доцент Филатов А.Ю.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа актуализирована на заседании Департамента экономических наук:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании Департамента экономических наук

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа актуализирована на заседании Департамента экономических наук

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

Аннотация

Учебный курс «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» предназначена для аспирантов очной формы обучения научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Дисциплина «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» включена в состав дисциплин по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» образовательного компонента.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы / 144 часа. Учебным планом предусмотрено 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ и 108 часов самостоятельной работы, в том числе 18 часов на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как «Количественные и качественные методы исследований», «Эконометрическое моделирование и анализ данных».

Цель изучения дисциплины – сформировать у аспирантов целостное представление о закономерностях, особенностях и проблемах развития сферы экономико-математических методов и инструментов анализа и исследования экономических процессов, структурирования и обработки экономической информации, формализации управленческих и экономических задач, необходимые компетенции для проведения исследовательской и практической работы в этой сфере.

Задачи:

- ознакомить аспирантов с познавательными возможностями и практическим значением экономико-математических методов и инструментов как научного инструментария познания экономической реальности;

- системно представить наиболее распространенные экономико-математические методы и инструменты, используемые в научных исследованиях и экономической практике;

- сформировать навыки использования современного экономико-математического инструментария при решении управленческих и экономических задач, объективно интерпретировать результаты расчетов и применять их для обоснования хозяйственных и научных решений.

Для успешного изучения дисциплины «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к логическому мышлению, анализу, систематизации, обобщению, критическому осмыслению информации, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения;

- способность при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

- способность осуществлять сбор, анализ, систематизацию, оценку и интерпретацию данных, необходимых для решения профессиональных задач.

- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
Знает	инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе; инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе; теорию проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности; теоретические аспекты разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах
Умеет	применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов; применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов; проектировать, разрабатывать и сопровождать информационные системы субъектов экономической деятельности; разрабатывать и использовать информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности управления в экономических системах
Владеет	навыками проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности; навыками построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений; навыками разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах; навыками построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» применяются следующие методы активного обучения: лекции с разбором конкретных ситуаций, разбор кейсов на лабораторных работах, выполнение проекта и разбор эмпирической статьи.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)

Тема 1. Линейное программирование (2 часа)

Пример: задача максимизации производства при ограниченных ресурсах. Пара взаимно-двойственных задач линейного программирования. Основные факты теории двойственности. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Методы внутренних точек.

Тема 2. Методы оптимизации (2 часа)

Классическая постановка задачи безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод Ньютона.

Тема 3. Многокритериальная оптимизация (2 часа)

Постановка общей задачи многокритериальной оптимизации и экономические примеры. Парето-эффективного множества альтернатив. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Условная оптимизация. Линейная и максиминная свертка. Метод идеальной точки.

Тема 4. Теория игр (2 часа)

Предмет теории игр и экономические примеры. Нормальная форма игры. Игры в развернутой форме. Чистые и смешанные стратегии. Равновесие Нэша. Теория динамических игр. Игры с неполной и асимметричной информацией. Кооперативная теория игр.

Тема 5. Интегральные показатели (2 часа).

Количественные оценки экономических объектов и процессов. Шкалы измерений и их особенности. Интегральные показатели и их классификации. Факторные и эвристические методы вычислений весовых коэффициентов интегральных показателей. Метод анализа иерархий как инструмент для определения коэффициентов интегрального показателя. Экономические индексы и методы их расчета.

Тема 6. Методы эконометрики (2 часа).

Спецификация модели. Корреляционный анализ количественных, порядковых и категоризованных переменных. Регрессионный анализ: оценка коэффициентов, проверка значимости регрессоров и модели. Нелинейные модели. Анализ временных рядов и панельных данных. Системы одновременных уравнений.

Тема 7. Методы факторного анализа (2 часа).

Классификация методов факторного анализа. Сокращение размерности признакового пространства. Метод главных компонент. Матрица факторных нагрузок и интерпретация главных компонент. Применение метода главных компонент на практике.

Тема 8. Модели экономического равновесия (2 часа)

Модель общего экономического равновесия Вальраса. Экономика обмена. Требования к потребляемым наборам. Возникновение денег и система равновесных цен. Проблемы равновесия Вальраса.

Тема 9. Имитационное моделирование экономических систем (2 часа)

Сущность имитационного моделирования. Этапы построения имитационных моделей. Средства имитационного моделирования. Испытание имитационной модели. Исследование свойств имитационной модели. Пример модели мировой динамики Джея Форрестера. Экономические эксперименты.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА
(18 час., в том числе 18 час. с использованием методов активного обучения)
Практические занятия (18 час.)**

Занятие 1. Линейное программирование и его приложения (2 часа)

1. Задача планирования производства при ограниченных ресурсах.
2. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
3. Транспортная задача.
4. Задача целочисленного линейного программирования.

Занятие 2. Методы оптимизации и их приложение (2 часа)

1. Задача линейного поиска.
2. Задача об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
3. Динамическое программирование для многошаговых задач принятия решений.

Занятие 3. Многокритериальная оптимизация и ее приложение (2 часа)

1. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.
2. Задача об оптимальном портфеле ценных бумаг.
3. Принятие решений в условиях неопределенности.
4. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ.

Занятие 4. Теория игр и ее приложение (2 часа)

1. Количественная и ценовая олигополия без сговора.
2. Олигополия со сговором. Триггерные стратегии.
3. Олигополия с ограничениями входа.
4. Теория аукционов.
5. Теория мэтчинга.

Занятие 5. Интегральные показатели (2 часа)

1. Количественные оценки экономических объектов и процессов.
2. Метод анализа иерархий и его вариации.
3. Индексы Ласпейреса, Пааше и Фишера. Индексы в форме средних.
4. Аксиоматический подход в индексологии.
5. Теорема о невозможности корректного агрегирования.

Занятие 6. Методы эконометрики и их приложение (2 часа)

1. Классическая линейная модель множественной регрессии
2. Мультиколлинеарность. Гетероскедастичность. Автокорреляция.
3. Нелинейные модели, поддающиеся непосредственной линеаризации.
4. Бинарные результирующие показатели. Логит- и пробит-модели.
5. Модели временных рядов. ARIMA-модели.
6. Проблема эндогенности. Метод инструментальных переменных.

Занятие 7. Теория потребительского поведения (2 часа)

1. Моделирование поведения потребителя.
2. Эффекты дохода и замещения по Слуцкому и Хиксу.
3. Теория выявленных предпочтений.
4. Модель с начальным запасом.
5. Модель предложения труда.
6. Модель межвременного выбора.

Занятие 8. Теория фирмы (2 часа)

1. Производство в краткосрочном и долгосрочном периоде.

2. Определение оптимального выпуска в совершенной конкуренции и монополии.
3. Многопродуктовая монополия.
4. Ценовая дискриминация.
5. Теория естественной монополии.

Занятие 9. Теория отраслевых рынков (2 часа)

1. Модели пространственного размещения.
2. Модели ценовой дисперсии и потребительского поиска.
3. Модели вертикальных связей.
4. Модели рекламы.
5. Модели поведенческой экономики.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
 - характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
 - требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
 - критерии оценки выполнения самостоятельной работы.
- Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учеб. пособие / О.А. Волгина [и др.] – М.: КноРус, 2014. – 196 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:735674&theme=FEFU>
 2. Инструментальные методы и программные средства в экономике: учебное пособие / Токарев К.Е., Рогачев А.Ф. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 92 с. <http://znanium.com/catalog/product/615289>
 3. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / Казарян М.Л., Музаев И.Д., Гюева Е.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с. <http://znanium.com/catalog/product/972756>
 4. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 203 с. <http://znanium.com/catalog/product/615064>
 - 5.
1. Королев А.В. Экономико-математические методы и моделирование. – М.: Юрайт. – 2022. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490234>
 2. Гармаш А.Н., Орлова А.В., Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. – М.: Юрайт. – 2022. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/507819>
 3. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках. – М. НИУ ВШЭ, 2019. – Режим доступа: <https://id.hse.ru/data/2015/04/05/1104107157/Zaharov-text2.pdf>

4. Савватеев А.В., Филатов А.Ю. Теория экономических механизмов от А до Я. – М.: АСТ, 2022. – Режим доступа: <https://savvateev.xyz/book>
5. Филатов А.Ю. Микроэкономика. М.: Юрайт. – 2022. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496932>
6. Филатов А.Ю. Математическая экономика. Практикум. – М.: Юрайт, 2002. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/497129>
7. Айвазян С.А. Методы эконометрики: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=355480>
8. Носко В.П. Эконометрика: учебник. – М. Дело, 2022. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=394237>
9. Олейник Е.Б. Основы эконометрического моделирования: учебное пособие. – М.: Энергия, 2021. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:888217&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – М.: МГУ, 2004.
2. Волгина О.А. Математическое моделирование экономических процессов и систем. – М.: КноРус. – 2014. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:735674&theme=FEFU>
3. Прасолов А.В. Математические методы экономической динамики. – СПб.: Лань, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=594
4. Захарова А.П., Юрченко Е.Г. Моделирование социально-экономических процессов. – Владивосток: ДВФУ, 2014. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730519&theme=FEFU>
5. Владимиров Л.Г. Имитационное моделирование экономических процессов. – Владивосток: ДВФУ, 2013. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690609&theme=FEFU>
6. Шмидт Ю.Д., Ивашина Н.В., Берке В.С. Моделирование экономических процессов: учеб. пособие / Ю.Д. Шмидт, Н.В. Ивашина, В.С. Берке. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2012. - 119 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698634&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.scopus.com> – наукометрическая и реферативная база данных
2. <http://gks.ru> – официальный сайт Росстата
3. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – система дистанционного образования
4. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека e-library.ru
5. <http://www.economy.gov.ru> – официальный сайт министерства экономического развития
6. <http://dvfu.ru/web/library/elib> – электронная библиотека и базы данных ДВФУ
7. **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**
8. <http://znanium.com> – электронно-библиотечная система «Znanium.com»
9. **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** – электронно-библиотечная среда «БиблиоТех»
10. <https://www.dvfu.ru/library/> – научная библиотека ДВФУ
11. <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU> – публичный онлайн каталог научной библиотеки ДВФУ

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
2. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.
3. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям аспирант должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы.

Творческое задание – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Творческое задание каждого аспиранта должно быть связано с темой и направлением его диссертационного исследования.

Для выполнения творческого задания необходимо проработать литературу отечественных и зарубежных авторов, зарубежные и отечественные информационные ресурсы, статистические данные, использовать необходимое программное

Рекомендации по подготовке к экзамену

Итоговым контролем при изучении дисциплины «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» является экзамен. Перечень вопросов обновляются на начало учебного года. Цель экзамена – проверка и оценка уровня полученных аспирантом специальных познаний по учебной дисциплине, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве дефиниций и категорий.

При подготовке к экзамену аспирант должен правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть качественно и на высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Во время подготовки к экзамену аспирант также систематизирует знания, которые он приобрел при изучении разделов курса. Рекомендуемые учебники, специальная литература, другие источники для изучения курса, имеются в рекомендованном списке литературы в рабочей программе по данному курсу, также их называет аспирантам преподаватель на первой лекции.

Рекомендации по самостоятельной работе

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.

Текущая и опережающая самостоятельная работа аспирантов, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе аспирантов с лекционным материалом, поиске и анализе учебной литературы и электронных источников информации по изучаемым темам дисциплины;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, активное участие в их обсуждении на занятиях;
- подготовке к круглым столам;
- выполнении индивидуальных творческих заданий;
- поиске правовой, статистической информации по тематике исследования;
- подготовке к экзамену.

Рекомендации по работе с литературой

Важное место в процессе изучения дисциплины «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» занимает регулярная работа с научной литературой. Аспиранту необходимо опираться на список источников, предложенный лектором, а также осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации.

При изучении теоретического материала, при подготовке к практическим занятиям, круглым столам, к экзамену аспирант должен проявлять высокую степень самостоятельности и увязывать общий материал с направлением собственного научного исследования.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	690022, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, ауд. 717 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Pentium G3220T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7 Корпоративная (64- bit) (16 шт.) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Математические, статистические и инструментальные
методы в экономике»**

Научная специальность 5.2.2. *«Математические, статистические и инструментальные
методы в экономике»*

**Владивосток
2022**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 неделя обучения	Работа с основной литературой	12	Конспект (ПР-7)
2	1-18 неделя обучения	Работа с дополнительной литературой, ее реферирование	12	Конспект (ПР-7)
3	1-18 неделя обучения	Работа с информационными источниками, базами данных	12	Конспект (ПР-7)
4	1-18 неделя обучения	Подготовка к практическим занятиям	20	Конспект (ПР-7); практические задания (ПР-6)
5	2-18 неделя обучения	Подготовка к контрольным работам	20	Конспект (ПР-7), контрольная работа (ПР-2)
6	8-18 неделя обучения	Подготовка творческого задания	20	Творческое задание (ПР-13)
7	1-18 неделя обучения	Подготовка к экзамену	30	Экзамен
	Итого 4 семестр		126	18
	Итого		144	

Методические указания по подготовке творческого задания

Творческое задание – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Для выполнения творческого задания необходимо проработать литературу отечественных и зарубежных авторов, зарубежные и отечественные информационные ресурсы, статистические данные, использовать соответствующее программное обеспечение.

Требования к оформлению:

Творческое задание следует оформлять по требованиям, предъявляемым к написанию выпускных квалификационных работ и утвержденных в ДВФУ. Результат предъявляется преподавателю в распечатанном и электронном варианте. Дополнительные баллы добавляются на представление работы в виде презентации.

Пример творческого задания

Задание 1. Совокупность из четырех промышленных предприятий оценена по трем характерным признакам: выработке на одного работника; уровню рентабельности и уровню фондоотдачи. Выделить на основе алгоритма факторного анализа наиболее значимые факторы.

Задание 2. Для корреляционной матрицы размерности 3 найдите собственные числа и соответствующие факторы.

Задание 3. По данным опроса практиков-экономистов построена матрица корреляционной зависимости характерных признаков из задания 1. Проведите анализ этой матрицы и определите уровень информативности каждого фактора.

Задание 4. Выделить с помощью метода главных компонент наиболее значимые факторы, влияющие на рождаемость населения на территории Приморского края.

Задание 5. Выделить с помощью метода главных компонент наиболее значимые факторы, влияющие на смертность населения на территории Приморского края.

Задание 6. Выделить с помощью метода главных компонент наиболее значимые факторы, влияющие на численность абитуриентов в вузы Приморского края.

Критерии оценки выполнения творческого задания

№ п/п	Критерий	Количество баллов
1.	Готовность результатов самостоятельной работы в срок	10
2.	Задание выполнено в полном объеме	20
3.	Достоверность и обоснованность установленных фактов, проведенных расчетов и полученных данных, обоснованность выводов	20
4.	Качество и полнота представления результатов работы, грамотность и научность изложения	20
5.	Степень самостоятельности выполнения работы	20
6.	Дополнительные баллы	10
	ИТОГО	100

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где: $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$ для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$ для итогового рейтинга;

$P(n)$ – рейтинг аспиранта;

m – общее количество контрольных мероприятий;

n – количество проведенных контрольных мероприятий;

O_i – балл, полученный аспирантом на i -ом контрольном мероприятии;

O_i^{max} – максимально возможный балл аспирантом по i -му контрольному мероприятию;

k_i – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия;

k_i^n – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине «Математические, статистические и инструментальные методы в
экономике»**

Научная специальность 5.2.2 *«Математические, статистические и инструментальные
методы в экономике»*

**Владивосток
2022**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
Знает	инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе; инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе; теорию проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности; теоретические аспекты разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах
Умеет	применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов; применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов; проектировать, разрабатывать и сопровождать информационные системы субъектов экономической деятельности; разрабатывать и использовать информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности управления в экономических системах
Владет	навыками проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности; навыками построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений; навыками разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах; навыками построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе	сформированные систематические знания инструментальных и экономико-математических методов и моделей, применяемых в экономических исследованиях и анализе	способность применять инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе
умеет (продвинутый)	применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и	сформированное умение применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и	способность применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов

	анализа социально-экономических процессов	ской информации и анализа социально-экономических процессов	
владеет (высокий)	навыками построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений	успешное и систематическое применение навыков построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений	способность самостоятельно осуществлять анализ экономических систем и отношений посредством экономико-математических моделей
знает (пороговый уровень)	инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе	сформированные систематические знания инструментальных и экономико-математических методов и моделей, применяемых в экономических исследованиях и анализе	способность применять инструментальные и экономико-математические методы и модели, применяемые в экономических исследованиях и анализе
умеет (продвинутый)	применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов	сформированное умение применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов	способность применять математический аппарат и современные пакеты прикладных программ для обработки экономической информации и анализа социально-экономических процессов
владеет (высокий)	навыками построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений	успешное и систематическое применение навыков построения экономико-математических моделей для анализа экономических систем и отношений	способность самостоятельно осуществлять анализ экономических систем и отношений посредством экономико-математических моделей
знает (пороговый уровень)	теорию проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности	сформированные систематические знания проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности	проведение исследований в области проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности
умеет (продвинутый)	проектировать, разрабатывать и сопровождать информационные системы субъектов экономической деятельности	сформированное умение проектировать, разрабатывать и сопровождать информационные системы субъектов экономической деятельности	способность эффективно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности
владеет	навыками проектирования, разра-	успешное и систематическое применение	способность самостоятельно проектировать, разрабаты-

(высокий)	ботки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности	навыков проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности	вать и осуществлять сопровождение информационных систем субъектов экономической деятельности
знает (пороговый уровень)	теоретические аспекты разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах	сформированные систематические знания разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах	владение методиками разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах
умеет (продвинутый)	разрабатывать и использовать информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности управления в экономических системах	сформированное умение разрабатывать и использовать информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности управления в экономических системах	способность эффективного использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах
владеет (высокий)	навыками разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах	успешное и систематическое применение навыков разработки и использования информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности управления в экономических системах	способность самостоятельно разрабатывать информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности управления в экономических системах

Оценочные средства для промежуточной аттестации
Примерные вопросы к экзамену

1. Линейное программирование. Пара взаимно-двойственных задач. Основы теории двойственности.
2. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод.
3. Задача планирования производства при ограниченных ресурсах.
4. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
5. Транспортная задача.
6. Задача целочисленного линейного программирования.
7. Задача безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
8. Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод Ньютона.
9. Динамическое программирование для многошаговых задач принятия решений.

10. Постановка общей задачи многокритериальной оптимизации. Методы ее сведения к однокритериальной задаче.
11. Задача об оптимальном портфеле ценных бумаг.
12. Предмет и основные понятия теории игр. Примеры экономических приложений.
13. Кооперативная теория игр. Вектор Шепли.
14. Количественная и ценовая олигополия без сговора.
15. Олигополия со сговором. Триггерные стратегии.
16. Олигополия с ограничениями входа.
17. Теория аукционов.
18. Теория мэтчинга.
19. Количественные оценки экономических объектов и процессов.
20. Метод анализа иерархий и его вариации.
21. Индексы Ласпейреса, Пааше и Фишера. Индексы в форме средних.
22. Аксиоматический подход в индексологии.
23. Теорема о невозможности корректного агрегирования.
24. Принятие решений в условиях неопределенности.
25. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ.
26. Модель общего экономического равновесия Вальраса.
27. Имитационное моделирование экономических систем
28. Классическая линейная модель множественной регрессии
29. Мультиколлинеарность. Гетероскедастичность. Автокорреляция.
30. Нелинейные модели, поддающиеся непосредственной линеаризации.
31. Бинарные результирующие показатели. Логит- и пробит-модели.
32. Модели временных рядов. ARIMA-модели.
33. Проблема эндогенности. Метод инструментальных переменных.
34. Сокращение размерности признакового пространства. Метод главных компонент.
35. Моделирование поведения потребителя.
36. Эффекты дохода и замещения по Слуцкому и Хиксу.
37. Теория выявленных предпочтений.
38. Модель с начальным запасом.
39. Модель предложения труда.
40. Модель межвременного выбора.
41. Производство в краткосрочном и долгосрочном периоде.
42. Определение оптимального выпуска в совершенной конкуренции и монополии.
43. Многопродуктовая монополия.
44. Ценовая дискриминация.
45. Теория естественной монополии.
46. Модели пространственного размещения.
47. Модели ценовой дисперсии и потребительского поиска.
48. Модели вертикальных связей.
49. Модели рекламы.
50. Модели поведенческой экономики.

Критерии оценки к экзамену

Баллы (рейтинго- вой оценки)	Оценка за- чета/ экза- мена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

		тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.
менее 61	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущего контроля Примеры практических заданий

Пример 1.

1. Количественные оценки экономических объектов и процессов.
2. Шкалы измерений и их особенности.
3. Методы формирования интегральных показателей.
4. Эвристические методы вычислений весовых коэффициентов интегральных показателей.
5. Метод анализа иерархий.
6. Определение весовых коэффициентов на заданном уровне иерархии с помощью специально конструируемой матрицы парных сравнений.
7. Вычисление коэффициента согласия и проверка согласованности матрицы.
8. Использование мультипликативных вариантов метода анализа иерархий.

Задание для обсуждения в группе (кейс)

Выберите тему исследования по своему индивидуальному варианту. Соберите описательный материал по данной теме и приведите словесное описание исследуемых вариантов вашего объекта исследования. Произведите описание, оценку и выбор наилучшего объекта (услуги) из шести вариантов по шести критериям согласно вашему варианту, используя метод анализа иерархий (табл. 1).

Таблица 1

Вариант	Тема исследования
1	Выбор бытовой техники. Стиральная машина
2	Выбор средств оргтехники. Копировальный аппарат
3	Выбор косметических средств

4	Выбор мебели
5	Выбор бытовой техники. Видеокамера
6	Выбор парфюмерии
7	Выбор бытовой техники. Цифровой фотоаппарат
8	Выбор ювелирного изделия
9	Выбор средств оргтехники. Телефон
10	Выбор домашнего животного
11	Выбор квартиры
12	Выбор бытовой техники. Микроволновая печь
13	Выбор автомобиля
14	Выбор изделия легкой промышленности
15	Выбор средств оргтехники. Сканер

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные этапы метода анализа иерархий.
2. Опишите процесс попарного сравнения объекта по какому-либо признаку.
3. Опишите шкалу выбора приоритетов.
4. Перечислите основные свойства матрицы попарных сравнений.
5. Как происходит формирование вектора локальных приоритетов?
6. Опишите процесс свертки сводной матрицы локальных приоритетов.
7. На основании чего происходит выбор оптимального варианта в методе анализа иерархий?
8. Используются ли в методе анализа иерархий основные принципы синтеза сложных систем?
9. Можно ли отнести метод анализа иерархий к методам экспертных оценок?
10. Опишите процесс получения вектора глобальных приоритетов.

Критерии оценки выполнения практического задания

№ п/п	Критерий	Количество баллов
1.	Готовность результатов самостоятельной работы в срок	10
2.	Задание выполнено в полном объеме	20
3.	Достоверность и обоснованность установленных фактов, проведенных расчетов и полученных данных, обоснованность выводов	20
4.	Качество и полнота представления результатов работы, грамотность и научность изложения	20
5.	Степень самостоятельности выполнения работы	20
6.	Дополнительные баллы	10
	ИТОГО	100

Примеры контрольных работ

Пример 1. Производственная функция Кобба-Дугласа имеет следующий вид: $Q = f(K, L) = AK^a L^b$.

1. Найти выпуск Q при $K = c$, $L = d$, предельные продукты труда MP_L и капитала MP_K , предельную норму технического замещения капитала трудом, коэффициенты эластичности выпуска по затратам капитала и затратам трудовых ресурсов. Что можно сказать об отдаче от масштаба?

2. Часовая арендная плата r , часовая ставка оплаты труда w . Фирма принимает решение производить Q_1 единиц продукции, минимизируя издержки. Какой способ производства ей следует выбрать? Чему равны минимальные издержки?

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	9	8	5	2	11	7	7	6	7	12
A	0.4	0.9	0.5	0.6	0.8	0.7	0.2	0.6	0.7	0.2
B	0.6	0.95	0.7	0.9	0.85	0.75	0.8	0.65	0.9	0.7
C	9	3	4	3	3	5	7	8	3	4
D	5	5	4	3	7	8	9	8	8	2
R	7	7	6	8	5	7	4	5	6	8
W	4	5	3	2	3	5	2	3	5	6
Q_1	200	400	800	200	900	400	500	200	400	200
P	7	4	5	7	6	9	2	3	4	6

Пример 2. Фирма планирует построить среднее или малое предприятие по производству пользующейся спросом продукции. Решение о строительстве определяется будущим спросом на продукцию, которую предполагается выпускать на планируемом предприятии.

Строительство среднего предприятия экономически оправданно при высоком спросе, но можно построить малое предприятие и через 2 года его расширить.

Фирма рассматривает данную задачу на десятилетний период. Анализ рыночной ситуации, проведенный службой маркетинга, показывает, что вероятности высокого и низкого уровней спроса составляют **A** и **B** соответственно.

Строительство среднего предприятия составит **C** млн р., малого - **D** млн р. Затраты на расширение малого предприятия оцениваются в **E** млн р.

Ожидаемые ежегодные доходы для каждой из возможных альтернатив:

- среднее предприятие при высоком (низком) спросе - **F(K)** млн р.;
- малое предприятие при низком спросе - **L** млн р.;
- малое предприятие при высоком спросе - **M** млн р.;
- расширенное предприятие при высоком (низком) спросе дает **N(P)** млн р.;
- малое предприятие без расширения при высоком спросе в течение первых двух лет и последующем низком спросе дает **R** млн р. за остальные 8 лет.

Определить оптимальную стратегию фирмы в строительстве предприятий по выпуску продукции. Значения коэффициентов условия задачи представлены в следующей таблице:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,7	0,8	0,75	0,6	0,65	0,7	0,8	0,75	0,6	0,65
B	0,3	0,2	0,25	0,4	0,35	0,3	0,2	0,25	0,4	0,35
C	10	9	8	7	6	8,5	7,5	9,5	6,5	7,5
D	3	2,5	2	1,5	1	2,8	1,7	2,6	1,2	1,8
E	6	5	4	3	2	4,6	3,8	5,2	2,3	3,4
F	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,7	1,5	1,9	1,3	1,4
K	0,5	0,45	0,4	0,3	0,2	0,4	0,35	0,5	0,25	0,38
L	0,4	0,35	0,3	0,2	0,15	0,32	0,22	0,36	0,15	0,25
M	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2	0,33	0,28	0,45	0,25	0,27
N	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,65	1,55	1,75	1,4	1,6
P	0,4	0,3	0,25	0,2	0,15	0,26	0,22	0,35	0,18	0,24
R	0,4	0,35	0,28	0,18	0,1	0,32	0,21	0,37	0,15	0,2

Критерии оценки выполнения контрольной работы

№ п/п	Критерий	Количество баллов
7.	Готовность результатов самостоятельной работы в срок	10
8.	Задание выполнено в полном объеме	20
9.	Достоверность и обоснованность установленных фактов, проведенных расчетов и полученных данных, обоснованность выводов	20
10.	Качество и полнота представления результатов работы, грамотность и научность изложения	20
11.	Степень самостоятельности выполнения работы	20
12.	Дополнительные баллы	10
	ИТОГО	100

Пример творческого задания

Задание 1. Совокупность из четырех промышленных предприятий оценена по трем характерным признакам: выработке на одного работника; уровню рентабельности и уровню фондоотдачи. Выделить на основе алгоритма факторного анализа наиболее значимые факторы.

Задание 2. Для корреляционной матрицы размерности 3 найдите собственные числа и соответствующие факторы.

Задание 3. По данным опроса практиков-экономистов построена матрица корреляционной зависимости характерных признаков из задания 1. Проведите анализ этой матрицы и определите уровень информативности каждого фактора.

Задание 4. Выделить с помощью метода главных компонент наиболее значимые факторы, влияющие на рождаемость населения на территории Приморского края.

Задание 5. Выделить с помощью метода главных компонент наиболее значимые факторы, влияющие на смертность населения на территории Приморского края.

Задание 6. Выделить с помощью метода главных компонент наиболее значимые факторы, влияющие на численность абитуриентов в вузы Приморского края.

Критерии оценки выполнения творческого задания

№ п/п	Критерий	Количество баллов
13.	Готовность результатов самостоятельной работы в срок	10
14.	Задание выполнено в полном объеме	20
15.	Достоверность и обоснованность установленных фактов, проведенных расчетов и полученных данных, обоснованность выводов	20
16.	Качество и полнота представления результатов работы, грамотность и научность изложения	20
17.	Степень самостоятельности выполнения работы	20
18.	Дополнительные баллы	10
	ИТОГО	100

РПД по образовательной программе по научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (экономические науки) составлены с учетом последних достижений в области математических, статистических и инструментальных методов и отражают современный уровень развития науки и практики.