

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИЭ КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭ КарНЦ РАН

доктор экономических наук

Ю.В. Савельев



«29» сентября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование экономических процессов

для обучающихся по Основной образовательной программе высшего образования
(программе подготовки кадров высшей квалификации)

по направлению подготовки 38.06.01 «Экономика», направленность

08.00.05 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Утверждено Ученым советом ИЭ КарНЦ РАН, протокол № 8 от 29.09.2015

Петрозаводск
2015

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, утвержденных Приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 898 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.06.01 экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», рабочих учебных планов аспирантов.

Составитель: д.э.н., к.т.н., с.н.с. Е.В. Молчанова

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по научной работе

Е.В. Жирнель

Зав. отделом аспирантуры

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «*Математическое моделирование экономических процессов*» является специальной. Основная цель ее преподавания – развитие и закрепление навыков аспирантов по направлению, находящемуся на стыке экономики и прикладной математики – построению и применению математических моделей для анализа разнообразных экономических систем и процессов. Комплекс лекций и практических занятий призван дать аспиранту необходимые базовые теоретические знания по типовым группам математических моделей и способствовать формированию практических навыков при обработке данных экономической и социальной статистики, что является необходимым требованием качественной подготовки экономиста.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «*Математическое моделирование экономических процессов*» относится к вариативным дисциплинам, является обязательной. Содержание программы логически и методически связано с другими дисциплинами основной образовательной программы. Освоение дисциплины необходимо для грамотного применения математических моделей при анализе экономических систем и процессов, планирования сбора и обработки данных, полученных в ходе научно-исследовательской работы, подготовки научных отчетов, посвященных анализу результатов исследований. Дисциплина изучается на 1-2 курсе.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по дисциплине, должен обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области экономики;

ОПК-2: владение культурой научного исследования в области экономики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-5: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Профессиональными:

ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов и территорий;

ПК-6: способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.

Универсальными:

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

1.4. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Основная задача изучения дисциплины – освоить методы математического моделирования и прикладной статистики применительно к исследованию экономических систем и процессов. Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

знать:

- основные проблемы экономического развития и пути их решения;
- принципы математического моделирования экономических процессов;
- расчет основных статистических характеристик;
- корреляционный, регрессионный, факторный анализы;
- основные многомерные методы анализа данных.

уметь:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и оценивать их с помощью методов математического моделирования и современных статистических пакетов анализа данных;
- оформлять итоги выполненного анализа в табличном и графическом виде для подготовки научных публикаций с привлечением современных средств обработки данных, редактирования и печати.

владеть:

- приемами формализации исследовательских задач;
- принципами выбора необходимых методов математической статистики;
- практическими приемами математико-статистической обработки экспериментальных данных;
- методикой интерпретации результатов эксперимента с использованием вычислительной техники.

1.5. Подготовка, необходимая для изучения дисциплины

Программа разработана, исходя из принципа, что экономические процессы и условия их взаимодействия являются вероятностными системами с различными уровнями детерминации происходящих в них процессов и явлений. В результате экспериментальных наблюдений (данных официальной статистики, социологических опросов) исследователь получает ряд числовых характеристик. Достоверность этих сведений оценивается путем статистической обработки цифрового материала. Изучение теоретических и практических основ дисциплины требует знания вузовского курса высшей математики и знакомства со смежными дисциплинами: математической статистикой и эконометрикой.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	44 / 1.2
в том числе:	
лекции	22 / 0.6
семинары	–
практические занятия	22 / 0.6
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	26 / 0.7
Вид контроля по дисциплине (зачет)	2 / 0.1

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц				Самост. работа
		Всего ауд. часов	из них			
			Лекции	Семинары	Практики	
1	Социально-экономические процессы, методы их исследования и моделирования	3	1			2
2	Математический аппарат для моделирования социально-экономических систем	5	1		2	2
3	Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования	8	2		4	2
4	Элементы математической статистики, цель и задачи статистической обработки экспериментальных данных	5	1		2	2
5	Планирование выборки, исследование зависимостей, нормальное распределение	4	1		1	2
6	Описательные статистики, таблицы сопряженности и критерий хи-квадрат	4	1		1	2
7	Сравнение двух выборок: зависимые и независимые выборки	4	1		1	2
8	Анализ тесноты связи между переменными	4	1		1	2
9	Регрессионный анализ: простая линейная регрессия	5	1		2	2
10	Множественная линейная регрессия	5	1		2	2

11	Нелинейная регрессия	5	1		2	2
12	Факторный анализ	5	1		2	2
13	Кластерный анализ	5	1		2	2
14	Специальные модели экономических процессов: балансовый метод	2	2			
15	Укрупненная модель функционирования экономики региона	2	2			
16	Модели размещения производства и транспортировки грузов	2	2			
17	Модели демографических процессов и размещения населения	2	2			
Зачет		2				
Всего		72	22	–	22	26

2.3. Содержание дисциплины:

Тема 1. Социально-экономические процессы, методы их исследования и моделирования.

Понятие модели и моделирования. Общая схема процесса моделирования. Моделирование экономических систем и процессов. Постановка экономической (территориальной) проблемы и ее качественный анализ. Построение математической модели. Математический анализ модели. Подготовка исходной информации. Численное решение. Анализ численных результатов и их применение.

Тема 2. Математический аппарат для моделирования социально-экономических систем.

Базовые понятия высшей математики. Классификация экономико-математических методов и моделей. Экономическая кибернетика. Математическая статистика. Эконометрика. Методы принятия оптимальных решений. Методы экспериментального изучения экономических явлений.

Тема 3. Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования.

Постановка задачи линейного программирования, ее основные свойства. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования симплексным методом. Двойственная задача линейного программирования. Экономическая интерпретация. Транспортная задача и методы ее решения. Задача использования производственных мощностей. Задача о смесях. Распределение, составление плана, сопоставление. Раскрой, планирование смен, покрытие.

Тема 4. Элементы математической статистики, цель и задачи статистической обработки экспериментальных данных.

Методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов. Обзор методов описательной статистики, теории оценивания и теории проверки гипотез. Анализ совокупности эмпирических методов, используемых для визуализации и интерпретации данных (расчет выборочных характеристик, таблицы, диаграммы, графики и т. д.).

Тема 5. Планирование выборки, исследование зависимостей, нормальное распределение.

Установление минимального объема выборки. Способы организации выборки. Применимость нормального распределения, отбраковка вариант. Проверка распределения в MS Excel и в пакете Statistica. Расчет ошибки среднего, ошибки стандартного отклонения, ошибки коэффициента вариации, доверительного интервала, точности опыта.

Тема 6. Описательные статистики, таблицы сопряженности и критерий хи-квадрат.

Расчет показателей статистик положения: среднее, мода, медиана, минимум, максимум в MS Excel и в пакете Statistica. Расчет показателей статистик разброса: дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ковариация, асимметрия, эксцесс в MS Excel и в пакете Statistica.

Тема 7. Сравнение двух выборок: зависимые и независимые выборки.

Расчет t-критерия Стьюдента для независимых выборок в MS Excel и в пакете Statistica. Расчет критерия Манна-Уитни для сравнения выборок, распределение признаков которых существенно отличается от нормального. Расчет t-критерия для зависимых выборок в MS Excel и в пакете Statistica. Расчет критерия Уилкоксона для сравнения выборок, распределение признаков которых существенно отличается от нормального.

Тема 8. Анализ тесноты связи между переменными.

Понятие корреляции, коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и Кендалла. Пошаговые алгоритмы вычислений в MS Excel и в пакете Statistica, анализ полученных результатов, значимость, частная корреляция.

Тема 9. Регрессионный анализ: простая линейная регрессия.

Основы корреляционного и регрессионного анализа. Взаимозависимые системы. Рекурсивные системы. Типы регрессионных эконометрических моделей. Примеры регрессионных уравнений. Методы решения эконометрических задач. Однофакторная линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов.

Тема 10. Множественная линейная регрессия.

Множественная линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов. Оценка качества регрессионных моделей и прогнозирование на их основе. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Точность и значимость регрессионной модели. Линейный регрессионный анализ в MS Excel и в пакете Statistica.

Тема 11. Нелинейная регрессия.

Нелинейные регрессионные модели, приведение к линейному виду. Оценка точности и значимости нелинейной регрессионной модели. Построение нелинейных регрессионных моделей в MS Excel и в пакете Statistica.

Тема 12. Факторный анализ.

Вычисление корреляционной матрицы, извлечение факторов. Выбор и вращение факторов. Интерпретация результатов. Факторный анализ в MS Excel и в пакете Statistica.

Тема 13. Кластерный анализ.

Сравнение кластерного и факторного анализов. Этапы кластерного анализа. Кластерный анализ матрицы различий (сходства). Кластерный анализ в MS Excel и в пакете Statistica.

Тема 14. Специальные модели экономических процессов: балансовый метод.

Принципиальная схема межотраслевого баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева, модель затраты-выпуск). Особенности моделей межотраслевого баланса. Дополнение модели ограничениями по производственным ресурсам. Типовые задачи прогнозирования. Определение сбалансированных выпусков отраслей, обеспечивающих задаваемые варианты конечного спроса. Определение объемов конечного спроса исходя из заданных выпусков. Расчеты сбалансированных объемов выпуска и конечного спроса со смешанным составом неизвестных. Межотраслевые модели региона с открытыми внешними связями. Влияние внешних связей на экономику региона. Оптимизационные модели. Критерии оптимальности.

Тема 15. Укрупненная модель функционирования экономики региона.

Описание основных блоков функционирования экономики региона. Производство товаров и рыночных услуг. Производство нерыночных услуг. Население. Государственные доходы и расходы (федерального и регионального бюджетов, внебюджетных фондов). Основные балансовые соотношения. Индикаторы социально-экономического развития региона. Использование модели функционирования экономики региона. Оценка социально-экономического и финансового положения региона. Анализ вариантов экономической политики в регионе. Параметры налоговой политики. Параметры бюджетной политики.

Параметры инвестиционной политики. Параметры демосоциальной политики. Особенности компьютерной реализации модели. Совершенствование моделирования экономики региона. Моделирование основных экономических блоков Республики Карелия.

Тема 16. Модели размещения производства и транспортировки грузов.

Основные направления математического моделирования размещения видов деятельности, ресурсов и населения. Модели транспортировки грузов. Классическая транспортная задача и методы ее решения. Закрытая и открытая транспортная задача. Модели размещения производства. Основные свойства и соотношения моделей. Модель размещения сельскохозяйственного производства (задача Й. Тюнена). Однопродуктовая производственно-транспортная модель. Многопродуктовая производственно-транспортная модель.

Тема 17. Модели демографических процессов и размещения населения.

Математические методы исследования в демографии. Оценка региональных процессов естественного воспроизводства населения (естественного прироста и убыли). Оценка межрегиональной миграции (механического прироста и убыли населения). Гравитационные модели миграции. Современные модели миграции, учитывающие социально-экономические параметры.

2.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

Самостоятельная работа включает (26 часов):

- проработку лекционного материала по конспекту и литературе,
- составление матрицы исходных данных,
- определение типа распределения,
- определение моды, медианы, выборочного среднего, процентилей, квартилей, размаха изменчивости, дисперсии, стандартного отклонения, асимметрии, эксцесса, коэффициента вариации в модуле «Основные статистики» пакета Statistica,
- определение коэффициентов парной, частной и множественной корреляции в модуле «Корреляционный анализ» пакета Statistica,
- вычисление коэффициентов регрессии и детерминации в среде пакета Statistica,
- определение достоверности различий между двумя выборками в среде Statistica,
- исследование структуры взаимосвязей переменных и их группировка с помощью метода главных компонент в среде Statistica,
- классификация объектов средствами кластерного анализа в среде Statistica,
- знакомство с вопросами, не рассматриваемыми на лекциях.

Текущая успеваемость контролируется контрольными опросами. Итоговая успеваемость определяется в процессе сдачи зачета.

3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Рекомендуемая литература

3.1.1. Основная литература

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 487 с.
2. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. СПб: Питер, 2001. – 656 с.
3. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: Учебник для вузов. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 495 с.
4. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Д.М. Дайинтбегов и др. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. Пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.

3.1.2. Дополнительная литература

1. *Акулич И.Л.* Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1995.
2. *Баканов М.И., Шеремет А.Д.* Теория экономического анализа. М.: Финансы и статистика, 1995.
3. *Бережная Е.В., Бережной В.И.* Математические методы моделирования экономических систем: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
4. *Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н.* Математические методы в экономике: Учебник. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, ДИС, 1997.
5. *Карандаев И.С. и др.* Математические методы исследования операций в примерах и задачах. - М.: ГАУ, 1993.
6. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. и др.* Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Общая редакция Н.Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
7. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. и др.* Высшая математика для экономистов: Учебное пособие для вузов / Общая редакция Н.Ш. Кремера. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
8. *Колемаев В.А., Калинина В.Н.* Теория вероятности и математическая статистика. - М.: Инфра – М, 1997.
9. *Конторович Л.В., Горстко А.Б.* Оптимальные решения в экономике. М.: Наука, 1972.
10. *Мальхин В.И.* Математическое моделирование экономики: Учебно-практическое пособие для вузов. – М.: УРАО, 1998.
11. *Мальхин В.И.* Математика в экономике: Учебное пособие. – М: Инфра-М, 1999.
12. *Мальхин В.И.* Финансовая математика: Учебное пособие для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
13. *Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В.* Математика в экономике: Учебник: в 3 частях. – М.: Финансы и статистика, 1998.
14. *Тернер Д.* Вероятность, статистика и исследование операций. М.: Статистика, 1976.
15. *Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.* Анализ данных на компьютере. М. ИНФРА-М, Финансы и статистика, 1995. – 384 с.
16. *Фомин Г.П.* Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001.
17. *Хазанова Л.Э.* Математическое моделирование в экономике: Учебное пособие. – М.: Изд-во Бек, 1998.
18. *Экономико-математические методы и модели: Учебное Пособие для Вузов /Общая редакция А.В. Кузнецова. – Минск.: БГЭУ, 1999.*
18. *Экономико-математическое моделирование: учебник / под общ. ред. И.Н. Дрогобыцкого. – 2-е изд., стереотип. – М.: Издательство “Экзамен”, 2006.*

3.2 Лицензионное программное обеспечение

MS Office – пакет офисного программного обеспечения, Statistica – программа для статистической обработки данных.

3.3 Методы и средства обеспечения освоения дисциплины

Решение типовых задач по разделам дисциплины на персональном компьютере средствами MS Excel и в пакете Statistica.

3.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Все аспиранты Института экономики КарНЦ РАН обеспечены автоматизированными рабочими местами, оснащенными лицензионными копиями MS Office и имеющими доступ к статистическому пакету Statistica.

**Фонд оценочных средств по дисциплине
Математическое моделирование экономических процессов**

Зачет

Для оценки уровня освоения дисциплины используется система «зачтено / не зачтено»

Оценка	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все (или как минимум основные) требуемые умения и навыки.
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

Вопросы и темы к зачету по дисциплине

1. Модель. Моделирование. Общая схема процесса моделирования.
2. Моделирование экономических систем и процессов.
3. Классификация экономико-математических методов и моделей (по направлению научных дисциплин).
4. Классификация экономико-математических методов и моделей (по назначению).
5. Постановка задачи оптимизации. Классификация задач оптимального программирования.
6. Постановка задачи линейного программирования. Допустимое решение. Оптимальный план. Пример.
7. Методы решения задач линейной оптимизации.
8. Что составляет предмет математической статистики?
9. Определение генеральной совокупности, выборки.
10. Что называется объемом выборки? Как определяется объем выборки?
11. Свойства выборки.
12. Виды статистических признаков.
13. Что такое признаки и переменные?
14. Способы графического представления данных.
15. Что такое кривая распределения?
16. Что такое форма распределения эмпирических результатов?
17. Виды форм распределений эмпирических результатов.
18. Что включает в себя понятие среднего?
19. Виды средних значений и возможности их использования.
20. Что такое медиана? Какова ее качественная интерпретация?
21. Что такое мода? Каковы правила ее вычисления и возможности использования?
22. Параметры оценки статистического разброса эмпирических результатов в статистической совокупности и их качественная интерпретация.
23. Что называется законом распределения?
24. Основные теоретические распределения.
25. Суть закона нормального распределения.
26. Свойства кривой нормального распределения.
27. Параметры, характеризующие распределение.
28. Виды статистических гипотез.
29. Что такое статистический критерий?
30. Определение параметрических и непараметрических критериев.
31. Виды, возможности и ограничения параметрических и непараметрических критериев.
32. Коэффициент линейной корреляции Пирсона.

33. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
34. Коэффициент корреляции Кендалла.
35. Что такое уровень значимости?
36. Что такое корреляционный анализ? Характеристика корреляционных связей по форме, направлению и степени.
37. Какие процедуры регрессионного анализа являются основными?
38. В чем состоит главная задача линейного регрессионного анализа?
39. Условия применения множественной линейной регрессии.
40. В чем состоит основная идея факторного анализа? Условия применения факторного анализа.
41. Способы прогнозирования на основе регрессионных моделей в рядах динамики.
42. Применение прикладных статистических программ в эконометрике.
43. Балансовый метод. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
44. Особенности моделей межотраслевого баланса.
45. Межотраслевые модели региона с открытыми внешними связями.
46. Оптимизационные межотраслевые модели региона.
47. Укрупненная модель функционирования экономики региона. Блок – производство товаров и рыночных услуг.
48. Укрупненная модель функционирования экономики региона. Блок – производство рыночных услуг.
49. Укрупненная модель функционирования экономики региона. Блок – население.
50. Укрупненная модель функционирования экономики региона. Блок – государственные доходы и расходы.
51. Использование модели функционирования экономики региона (основные индикаторы).
52. Анализ вариантов экономической политики в регионе (основные параметры).
53. Совершенствование моделирования экономики региона.
54. Модели размещения. Транспортная задача.
55. Модель размещения сельскохозяйственного производства.
56. Однопродуктовая производственно-транспортная модель.
57. Многопродуктовая производственно-транспортная модель.
58. Модели миграции населения.

Паспорт оценочных средств

Код и содержание контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области экономики;	1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных.	Вопросы к зачету № 1-58

<p>ОПК-2: владение культурой научного исследования в области экономики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных.</p>	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>
<p>ОПК-5: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p>	<p>1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных.</p>	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>
<p>ПК-1: понимание современных проблем экономики и использование полученных знаний в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;</p>	<p>1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных.</p>	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>
<p>ПК-2: знание и творческое использование теорий, концепций и принципов экономической науки, понимание и применение на практике знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин, способность к системному мышлению.</p>	<p>1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных.</p>	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>

<p>УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных. 	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>
<p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных. 	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>
<p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных. 	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>
<p>УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы математической статистики и эконометрики, законы распределения случайной величины. 2. Методы решения задач линейной оптимизации. 3. Множественный регрессионный и корреляционный анализ. 4. Взаимосвязь качественных показателей. 5. Применение трендовых моделей в анализе динамики изучаемого явления. 6. Кластерный анализ. 7. Факторный анализ. 8. Владения современными статистическими пакетами анализа данных. 	<p>Вопросы к зачету № 1-58</p>

