

**А.БАЙТҰРСЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ Өңірлік университеті
КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.БАЙТҰРСЫНОВА
KOSTANAY REGIONAL UNIVERSITY NAMED AFTER A.BAITURSYNOV**



**ҚОСЫМША БІЛІМ БЕРУ
БАҒДАРЛАМАСЫ
(MINOR)
АКТУАРЛЫҚ МАТЕМАТИКА НЕГІЗДЕРІ**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(MINOR)
ОСНОВЫ АКТУАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

**ADDITIONAL
EDUCATIONAL PROGRAM
(MINOR)
FUNDAMENTALS OF ACTUARIAL MATHEMATICS**

Қостанай, 2023

ӘЗІРЛЕУШІЛЕР/ РАЗРАБОТЧИКИ / DEVELOPERS:

Утемисова А.А., математика және физика кафедрасының меңгерушісі, п.ғ.к. /
заведующая кафедрой математики и физики, к.п.н. / Head of the Department of
Mathematics and Physics, Ph.D.

Жарлыгасова Э.З. – математика және физика кафедрасының аға оқытушысы,
магистр / Жарлыгасова Э.З. – старший преподаватель кафедры математики и
физики, магистр / Zharlygasova E.Z. – senior lecturer of the Department of
Mathematics and Physics, Master

А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ-дың оқу-әдістемелік кеңес отырысында
бекітілді, 11.04.2023 ж. № 4 хаттама

Утвержден на заседании учебно-методического совета КРУ имени
А.Байтұрсынова, протокол от 11.04.2023 г. № 4

Published by decision educational and methodical council of the Kostanay regional
university named after A.Baitursynov (Protocol № 4 from 11.04.2023)

Курстың қысқаша сипаттамасы / Краткое описание курса / Brief description of the course:

Мақсаты/Цель/Aim:

адам өмірінің әртүрлі салаларындағы деректерді өңдеу және процестерді модельдеу үшін актуарлық модельдер мен талдау әдістері туралы студенттердің білімдерін қалыптастыру/ сформировать у студентов прочные знания об актуарных моделях и методах анализа для обработки данных и моделирования процессов в различных сферах человеческой жизни/ to form students' solid knowledge of actuarial models and analysis methods for data processing and modeling processes in various spheres of human life.

Оқу міндеттері / Учебные задачи / Learning Objectives:

математикалық әдістерін оңтайландыру көмегімен кәсіби міндеттерін дағдылару және шешу іс жүзінде (тәжірибеде) тәуекелдің нәтижелерін бағалау үшін сақтандыру жүйелерінің математикалық модельдерін құру; аналитикалық есептеулер мен болжаулар үшін математикалық әдістерді қолдана білу/ приобретение навыков решения профессиональных задач с помощью математических и инструментальных методов оптимизации; построение математических моделей страховых систем, практическое применение их результатов для оценки риска; умение использовать математические методы для проведения аналитических расчетов и построения прогнозов / Acquisition of skills in solving professional problems using mathematical and instrumental optimization methods; construction of mathematical models of insurance systems, practical application of their results for risk assessment; ability to use mathematical methods for analytical calculations and making forecasts.

Қалыптастырылатын негізгі құзыреттер / Базовые компетенции, которые предстоит сформировать / Basic competencies to be formed:

Ақпаратты жинау және өңдеу қабілеті; кәсіби міндеттерді шешу үшін қажетті деректерді талдау және өңдеу; аналитикалық есептеулерді жүргізу және болжамдарды жасау үшін аналитикалық әдістерді меңгеру/ Способность сбора и обработки информации; анализ и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач; владение аналитическими методами для проведения аналитических расчетов и построения прогнозов/ - ability to collect and process information; analysis and processing of data necessary for solving professional tasks; possession of analytical methods for carrying out analytical calculations and making forecasts.

Оқытудың нәтижелері / Результаты обучения / Learning outcomes:

- абстрактілі ойлауға, талдауға, синтездеуге қабілетті;
- белгісіздік факторын ескере отырып, жобалардың тиімділігін бағалауға қабілетті;
- әртүрлі нарықтардағы экономикалық агенттердің мінез-құлық стратегиясын әзірлеуге қабілетті;
- тапсырманы талдай білу және оны шешу жолдарын таңдау;
- математикалық өңдеу әдістерін меңгеру (көрсете білу) тәжірибелік деректер.

- способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- способен оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности;
- способен разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках;
- способен анализировать поставленную задачу и выбрать пути ее решения;
- владеть (быть в состоянии продемонстрировать) методами математической обработки экспериментальных данных.

- capable of abstract thinking, analysis, synthesis;

- able to assess the effectiveness of projects taking into account the uncertainty factor;
- able to develop strategies for the behavior of economic agents in various markets;
- able to analyze the task and choose ways to solve it;
- possess (be able to demonstrate) methods of mathematical processing of experimental data.

Пәндер / Дисциплины / Disciplines:

1. Ақтуарлық математика (5 кредит, емтихан) / Ақтуарная математика (5 кредитов, экзамен) / Actuarial Mathematics (5 credits, exam)
2. Excelде оптимизация есептерін шешу (5 кредит, емтихан) / Решение задач оптимизации в Excel (5 кредитов, экзамен) / Solving optimization problems in Excel (5 credits, exam)
3. Тәуекелдік теориясы (5 кредит, емтихан) / Теория риска (5 кредитов, экзамен) / Risk theory (5 credits, exam)
4. Эксперименттік деректерді өңдеу (5 кредит, емтихан) / Обработка экспериментальных данных (5 кредитов, экзамен) / Processing of experimental data (5 credits, exam)

Еңбек сыйымдылығы / Трудоемкость / Labor intensity: 20 кредитов

Пререквизиттер / Пререквизиты / Prerequisite: жоқ/нет/no

Minimum number of listeners / Минимальное количество слушателей / Тыңдаушылардың ең аз саны: 15

Maximum number of listeners / Максимальное количество слушателей / Тыңдаушылардың максималды саны: 200

Пән1 / Дисциплина 1 / Discipline 1

Ақтуарлық математика / Ақтуарная математика / Actuarial Mathematics

Пәннің қысқаша сипаттамасы / Краткое описание дисциплины / Discipline Summary:

Пәннің мақсаты өмір сүру ұзақтығының негізгі сипаттамаларын есептеу үшін қолданылатын математикалық модельдер мен әдістерді, қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді өмірді сақтандыру модельдерін меңгеру, сонымен қатар ақтуарлық есептеулерде практикалық дағдыларды алу/ Целью дисциплины обучение студентов теоретическим и практическим основам актуарной математики, методам актуарных расчетов в страховании / The purpose of the discipline is teaching students the theoretical and practical basics of actuarial mathematics, methods of actuarial calculations in insurance

Пәннің міндеттері:

- ақтуарлық математиканың негізгі принциптері мен әдістері туралы түсінік беру
- сақтандырудың негізделген тарифтерін есептеу, бағалау әдістерін меңгеру тәуекелді түрлерде қайта сақтандыруды жүргізу қажеттілігі мен мүмкіндіктері сақтандыру және өмірді сақтандыруда.
- зерттелетін құбылыстар туралы тұтас түсінікке ие болу.

Задачи дисциплины:

- дать представление об основных принципах и методах актуарной математики
- овладение методами расчета обоснованных тарифов страхования, оценки необходимости и возможности проведения перестрахования в рискованных видах страхования и в страховании жизни.
- иметь целостное представление об изучаемых явлениях.

Tasks of the discipline:

- to give an idea of the basic principles and methods of actuarial mathematics
- mastering methods for calculating reasonable insurance rates, assessing the need and possibility of reinsurance in risk types insurance and life insurance.

- have a holistic view of the phenomena being studied.

Қысқаша сипаттама: Өмір сүру ұзақтығын бөлу. Тіршілік етудің негізгі функциялары. Өлім заңдылықтарының гипотезалары. Өмірді сақтандырудың негізгі түрлері. Нетто- сыйлықақылар. Бірмезгіл нетто- сыйлықақылардың дифференциалдық теңдеулері. Тұрақты сыйлықақылар.

Краткое описание: Распределение продолжительности жизни. Основные функции дожития. Гипотезы законов смертности. Основные виды страхования жизни. Нетто-премии. Дифференциальные уравнения для единовременных нетто-премий. Регулярные нетто-премии.

Brief description: The distribution of life expectancy. The main functions of survival. Hypotheses of the laws of mortality. The main types of life insurance. Net premiums. Differential equations for one-time net premiums. Regular net premiums.

Оқыту нәтижесі:

- сақтандыруда актуарлық есептеу әдістері, қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді сақтандыру модельдері, сыйақылар мен сыйақыларды есептеу әдістері, актуарлық жинақтау әдістерді біледі

- тәуекелдерді бағалау, сақтандыру тарифтерін бақылайды, талдайды, есептейді және түзетеді

- сақтандыру резервтерін анықтайды және бағалайды

Результат обучения:

- знать методы актуарных расчетов в страховании, модели краткосрочного и долгосрочного страхования, методы начисления пособий и премии, способы актуарных накоплений

- оценивать риски, проводить мониторинг, анализ, расчет и корректировку страховых тарифов

- определять и оценивать страховые резервы

- отслеживать показатели убыточности страховых продуктов

The result of the training:

- know the methods of actuarial calculations in insurance, models of short-term and long-term insurance, methods of accrual of benefits and premiums, methods of actuarial savings

- assess risks, monitor, analyze, calculate and adjust insurance rates

- determine and evaluate insurance reserves

- track indicators of loss-making of insurance products

Сабақ түрлері / Виды занятий / Types of lesson: дәріс/ лекция/ lecture; тәжірибелік сабақ / практические занятия / practical classes

Оқытушы / Преподаватель / Teacher

Хабдуллина Г.Ж. / Хабдуллина Г.Ж. / Khabdullina G.Z.

Пән 2 / Дисциплина 2 / Discipline 2

Excelде оптимизация есептерін шешу / Решение задач оптимизации в Excel /

Solving optimization problems in Excel

Пәннің қысқаша сипаттамасы / Краткое описание дисциплины / Discipline Summary:

Пәннің мақсаты-MS Excel көмегімен шешімдерді әзірлеу және іске асыру әдістері туралы жүйелік идеяларды қалыптастыру/ Целью дисциплины является формирование системных представлений о методах разработки и реализации решений с использованием MS Excel/ The purpose of the discipline is to form a systematic understanding of the methods of development and implementation of solutions using MS Excel.

Пәннің міндеттері:

- MS Excel бағдарламасының кеңейтілген мүмкіндіктерін қарастырыңыз;

- MS Excel ендірілген қондырмаларды пайдалану мүмкіндіктерін ашыңыз;
- MS Excel құжаттарымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін дамыту.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть расширенные возможности MS Excel;
- раскрыть возможности использования встроенных надстроек MS Excel;
- выработать способность самостоятельно работать с документами MS Excel.

Tasks of the discipline:

- consider the advanced features of MS Excel;
- expand the possibilities of using the built-in MS Excel add-ons;
- develop the ability to work independently with MS Excel documents.

Қысқаша сипаттама: шешім қабылдау процесі, бастапқы мәселені ресімдеуден бастап, математикалық модельді құру және шешу арқылы шешімді талдауға және шешімді қалыптастыруға дейін осы пән бойынша қарастырылады. Математикалық модельдерді құруға және шешуге және осы шешімдерді Excel-де талдауға баса назар аударылады. Қаралды шешім қабылдау міндеттерінің өндірістік, көліктік және қаржылық модельдері. Бұл жағдайда практикалық мысалдармен суреттелген осы модельдердің жалпы схемалары келтірілген.

Краткое описание: Процесс принятия решений, начиная от формализации исходной проблемы, через построение и решения математической модели до анализа решения и формирования решения рассматривается в данной дисциплине. Основное внимание уделено построению и решению математических моделей и анализу этих решений в Excel. Рассмотрены производственные, транспортные и финансовые модели задач принятия решений. При этом приводятся общие схемы данных моделей, которые иллюстрируются практическими примерами.

Brief description: The process of decision-making, starting from the formalization of the original problem, through the construction and solution of a mathematical model to the analysis of the solution and the formation of the solution is considered in this discipline. The main focus is on the construction and solution of mathematical models and the analysis of these solutions in Excel. Production, transport and financial models of decision-making tasks are considered. At the same time, general schemes of these models are provided, which are illustrated by practical examples.

Оқыту нәтижесі: MS Excel құралдарын пайдалана отырып, әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеу әдістемесін білу; басқаруды құжаттамалық қамтамасыз етуде және мұрағат ісінде MS Excel құралдарын пайдалану

Результат обучения: Знать методику работы с различными источниками информации с использованием инструментария MS Excel; использовать инструментарий MS Excel в документационном обеспечении управления и архивном деле

The result of the training: To know the methodology of working with various sources of information using the MS Excel tools; to use the MS Excel tools in the documentation management and archival business

Сабақ түрлері / Виды занятий / Types of lesson: дәріс/ лекция/ lecture; тәжірибелік сабақ / практические занятия / practical classes

Оқытушы / Преподаватель / Teacher

Жарлыгасова Э.З. / Жарлыгасова Э.З. / Zharlygasova E.Z.

Пән 3 / Дисциплина 3 / Discipline 3
Тәуекелдік теориясы / Теория риска / Risk theory

Пәннің қысқаша сипаттамасы / Краткое описание дисциплины / Discipline Summary:

Пәннің мақсаты кәсіби қызметтегі нақты міндеттерді шешуде оларды қолдану үшін тәуекел теориясы мен тәуекелдік жағдайларды модельдеу бойынша білім, білік, дағдыларды игеру / Целью дисциплины приобретение знаний, умений, навыков по теории риска и

моделированию рискованных ситуаций для их применения при решении реальных задач в профессиональной деятельности. The purpose of the discipline is acquisition of knowledge, skills and abilities in the theory of risk and modeling of risk situations for their application in solving real problems in professional activities.

Пәннің міндеттері:

- Тәуекел теориясы мен тәуекел жағдайларын модельдеу ережелерін қолдана отырып, математикалық және логикалық формальды есептерді зерттеу және шешу әдістерін игеру;
- іргелі және қолданбалы теорияларды, тұжырымдамаларды, фактілерді талдау дағдыларын қалыптастыру, сондай-ақ зерттелетін процестердің математикалық модельдерін және оларды қолданудың салдарын тәуекел теориясы мен тәуекел жағдайларын модельдеу әдістерін қолдана отырып құру

Задачи дисциплины:

- Освоение методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений теории риска и моделирования рискованных ситуаций;
- формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов и последствий их использования с помощью методов теории риска и моделирования рискованных ситуаций.

Tasks of the discipline:

- Mastering the methods of research and solution of mathematically and logically formalized problems using the provisions of risk theory and modeling risk situations;
- formation of skills in the analysis of fundamental and applied theories, concepts, facts, as well as the construction of mathematical models of the processes under study and the consequences of their use using the methods of risk theory and modeling risk situations.

Қысқаша сипаттама: Тәуекел және пайда. Тәуекел көздері. Тәуекелді зерттеу. Тәуекелдердің түрлері. Тәуекелдің бастапқы деректері және оларды талдау әдістері. Тәуекел шаралары. Тиімділік көрсеткіштері және тәуекел. Стратегиялық ойындар мен табиғатпен ойындарды модельдеу теориясы. Тәуекел мен белгісіздік жағдайында шешім қабылдау үшін ақпараттың құнын бағалау. Табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың ықтималдығы.

Краткое описание: Риск и прибыль. Источники риска. Исследование риска. Виды рисков. Исходные данные о риске и методы их анализа. Меры риска. Показатели эффективности и риск. Теория моделирования стратегических игр и игр с природой. Оценка стоимости информации для принятия решений в условиях риска и неопределенности. Вероятности чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Brief description: Risk and profit. Sources of risk. Risk study. Types of risks. Initial risk data and methods for their analysis. Risk measures. Performance indicators and risk. Theory of modeling strategic games and games with nature. Assessment of the cost of information for decision-making under risk and uncertainty. Probabilities of emergency situations of natural and technogenic character.

Оқыту нәтижесі:

- тәуекел жағдайларының негізгі түрлерінің сандық сипаттамаларын табу, белгісіздіктің кейбір түрлерін талдау;
- тәуекел теориясы мен тәуекел жағдайларын модельдеу мәселелерін шешу әдістерін, алгоритмдерін меңгеру;
- тәуекел жағдайларында шешім қабылдау міндеттерін шешу принциптерін қолдану.

Результат обучения:

- находить числовые характеристики основных типов рискованных ситуаций, анализировать некоторые виды неопределенностей;

- владеть методами, приемами, алгоритмами решения задач теории риска и моделирования рискованных ситуаций;
- применять принципы решения задач принятия решений в рискованных ситуациях.

The result of the training:

- find numerical characteristics of the main types of risk situations, analyze some types of uncertainties;
- own methods, techniques, algorithms for solving problems of risk theory and modeling risk situations;
- apply the principles of solving the problems of decision-making in risky situations.

Сабақ түрлері / Виды занятий / Types of lesson: дәріс/ лекция/ lecture; тәжірибелік сабақ / практические занятия / practical classes

Оқытушы / Преподаватель / Teacher

Хабдуллина Г.Ж. / Хабдуллина Г.Ж. / Khabdullina G.Z.

Пән 4 / Дисциплина 4 / Discipline 4

Эксперименттік деректерді өңдеу / Обработка экспериментальных данных /
Processing of experimental data ics

Пәннің қысқаша сипаттамасы / Краткое описание дисциплины / Discipline Summary:

Мақсаты-эксперименттік деректерді өңдеуде практикалық дағдыларды қалыптастыру және оларды оқу процесінде және ғылыми-зерттеу жұмысында іске асыру қабілеті.

Цель-формирование практических навыков в обработке экспериментальных данных и способность к их реализации в учебной процессе и в научно-исследовательской работе

The goal - is to develop practical skills in the processing of experimental data and the ability to implement them in the educational process and in research work

Міндеттері

- эксперименттік деректерді өңдеу әдістерін білу
- таңдалған әдістерді қолдануды негіздеу
- әр түрлі критерийлерді қолдана отырып, гипотеза жасаңыз және тексеріңіз
- өлшеу кезінде қателіктердің түрлерін білу

Задачи дисциплины:

- знать методы обработки экспериментальных данных
- обосновывать использование выбранных методов
- выдвигать гипотезу и проверять ее, используя различные критерии
- знать виды ошибок при проведении измерений

Tasks

- know the methods of processing experimental data
- justify the use of the selected methods
- put forward a hypothesis and test it using various criteria
- know the types of errors during measurements

Оқыту нәтижелері:

- эксперименттік деректерді өңдеудің негізгі ұғымдарын, әдістерін және олардың инженерлік есептерді шешу мүмкіндіктерін меңгеру.
- эксперименттік деректерді статистикалық әдістермен өңдей білу.
- кездейсоқ шамалардың сипаттамаларын анықтау және тәжірибелік мәліметтер негізінде кездейсоқ шамалардың таралу заңдылықтарын табу.

Результаты обучения:

- владеть основными понятиями, методами обработки экспериментальных данных и их возможности для решения инженерных задач.
- уметь обрабатывать экспериментальные данные статистическими методами.

– определять характеристики случайных величин и находить законы распределения случайных величин на основе опытных данных.

Learning outcomes:

– own the basic concepts, methods of processing experimental data and their capabilities for solving engineering problems.

– be able to process experimental data by statistical methods.

– determine the characteristics of random variables and find the laws of distribution of random variables based on experimental data.

Қысқаша сипаттама:

Экспериментті математикалық жоспарлау негіздері. Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін статистикалық өңдеу. Экспериментті математикалық жоспарлау әдістері.

Краткое описание:

Основы математического планирования эксперимента. Статистическая обработка результатов научно-исследовательской работы. Методы математического планирования эксперимента.

Brief description:

Fundamentals of mathematical planning of the experiment. Statistical processing of the results of research work. Methods of mathematical planning of experiment.

Сабақ түрлері / Виды занятий / Types of lesson: дәріс/ лекция/ lecture; тәжірибелік сабақ / практические занятия / practical classes

Оқытушы / Преподаватель / Teacher

Рыщанова С.М. / Рыщанова С.М. / Ryschanova S.M.