**Al-Farabi KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY**

**Faculty of mechanics and mathematics**

**Educational program for the specialty «5В060100-Mathematics»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Approved by the Faculty Scientific Council meetingProtocol №\_\_\_ from \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 **Dean of the faculty**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_D.Zh. Akhmed-Zaki** |

**SULLABUS**

**по основному обязательному / основному элективному / профессиональному элективному**

**module \_\_\_ «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»** \_\_\_ credits

**includes courses**

**«\_\_\_\_\_\_\_\_\_» - «History of mathematics»** (3 credits)

1 course, k/s (r/s), autumn semester

**Serovajsky Simon, Doctor of Science, Professor, Professor**

Phones: 275-39-34, 8-701-831-51-97

e-mail: serovajskys@mail.ru

office: 307

**ПАСПОРТ модуля:**

▪ **Цель** (единая для модуля, формулируется в соответствии с названием модуля и с представленными синтезированными целями дисциплин, входящих в модуль).

▪ **Задачи**: (единым списком, объединяющим задачи по дисциплинам, входящим в модуль, задачи должны обязательно быть направлены на формирование компетенций, сформулированных в Спецификации).

▪ **Результаты обучения** по модулю (объединенные результаты дисциплин в системе компетенций, см. Спецификацию).

- Общие компетенции:

инструментальные: … *(кратко в виде аннотации, 2-3 предложения)*;

межличностные: … *(кратко в виде аннотации, 2-3 предложения)*;

системные: … *(кратко в виде аннотации, 2-3 предложения)*;

- Предметные компетенции: … *(кратко в виде аннотации, 2-3 предложения)*.

▪ **Пререквизиты, постреквизиты**.

**I course «\_\_\_\_\_\_\_\_» - «History of mathematics»** (3 credits)

**PASSPORT of the course:**

**Aim** (in concordance with the aim of the module).

Analysis of the mathematical ideas evolution.

**Problems:**

Development of the general mathematical directions. Philosophic sense of must general mathematical notions. Relations between different mathematical directions.

**Results:**

History of numbers theory, algebra, geometry, mathematical analysis, differential equations, extremum theory, probability theory, calculus mathematics, basis of mathematics.

**Competences**:

Numbers theory, algebra, geometry, mathematical analysis, differential equations, extremum theory, probability theory, calculus mathematics, basis of mathematics.

**STRUCTURE, VOLUME AND CONTENT OF THE COURSE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **week** | **Course «\_\_» - «History of mathematics»,** 3 credits | | |
| **subject** | **hours** | **tasks** |
| **Part I. Numbers Theory** | | | |
| **1** | **Lecture 1** «Fermat Theorem»  **Practical work 1** «Ideals numbers» | **2**  **1** | Ideals numbers |
| **2** | **Lecture 2 «**Prime numbers**»**  **Practical work 2 «**Chebyshev inequality**»** | **2**  **1** | Chebyshev inequality |
| **Part II. Algebra** | | | |
| **3** | **Lecture 3 «**Algebraic equations**»**  **Practical work 3 «**Solving of algebraic equations**»** | **2**  **1** | Solving of algebraic equations |
| **4** | **Lecture 4 «**Algebraic structures**»**  **Practical work 4 «**Examples of algebraic structures**»** | **2**  **1** | Examples of algebraic structures |
| **Part III. Geometry and topology** | | | |
| **5** | **Lecture 5 «**Analytic geometry**»**.  **Practical work 5 «**Analyticdetermination of geometric objects**»** | **2**  **1** | Analyticdetermination of geometric objects. |
| **6** | **Lecture 6 «**Noneuclid geometries**»**  **Practical work 6 «**Objects of spherical geometry**»** | **2**  **1** | Objects of spherical geometry |
| **7** | **Lecture 7 «**Puancare Problems**»**  **Practical work 7 «**Examples topological objects**»** | **2**  **1** | Examples topological objects |
| **7** | **Control 1** |  |  |
| **Part IV. Mathematical Analysis** | | | |
| **8** | **Lecture 8 «**Limits**»**  **Practical work 8 «**Example from the limits theory**»** | **2**  **1** | Example from the limits theory |
| **9** | **Lecture 9 «**Differentiation**»**  **Practical work 9 «**Differentiation of operators**»** | **2**  **1** | Differentiation of operators |
| **10** | **Lecture 10 «**Integration**»**  **Practical work 10 «**Examples of integration**»** | **2**  **1** | Examples of integration |
| **Part V. Application Mathematics** | | | |
| **11** | **Lecture 11 «**Differential equations**»**  **Practical work 11 «**Analysis of differential equations**»** | **2**  **1** | Analysis of differential equations |
| **12** | **Lecture 12** «Extremum theory»  **Practical work 12** «Analysis of extremum problems» | **2**  **1** | Analysis of extremum problems |
| **13** | **Lecture 13 «**Probability theory**»**  **Practical work 13 «**Analysis of probability problems» | **2**  **1** | Analysis of probability problems |
| **14** | **Lecture 14 «**Calculus Mathematics**»**  **Practical work 14 «**Methods of practical solving of algebraic equations**»** | **2**  **1** | Methods of practical solving of algebraic equations |
| **Part VI. Basis of Mathematics** | | | |
| **15** | **Lecture 15 «**Sets theory**»**  **Practical work 15 «**Example of sets theory**»** | **2**  **1** | Example of sets theory |
| **15** | **Control 2** |  |  |

**Key words**

History of mathematics, numbers theory, algebra, geometry, mathematical analysis, differential equations, extremum theory, probability theory, calculus mathematics, basis of mathematics.

**Literature**

**General**

1. Scriba C. J. The concept of number. – Mannheim-Zurich, 1968.
2. Kleiner I. A History of Abstract Algebra. Kindle Edition, Springer, 2007.
3. Jahnke H N (ed.). A history of analysis. – American Mathematical Society, Providence, R.I., 2003.
4. Д. Стройк. Краткий очерк истории математики. – М., Наука, 1964.
5. Стиллвелл Дж. Математика и ее история. – Москва, Ижевск, Институт космических исследований, 2004.

**Additional**

1. Э. Т. Белл. Творцы математики. Предшественники современной математики. – М., Просвещение. 1979. – 255 с.
2. Н. Бурбаки Очерки по истории математики. – М., ИЛ, 1957.
3. М. Даан-Дельмедико, Ж. Пейффер. Пути и лабиринты.
4. История математики. Под ред. А. П. Юшкевича. Т.1-3., М., 1970.
5. История математики с древнейших времен до начала ХIХ столетия. Т. 1. – М., Наука, 1970. –   
   351 с.
6. История математики с древнейших времен до начала ХIХ столетия. Т. 2. – М., Наука, 1970. –   
   300 с.
7. К. А. Рыбников История математики. – М., Наука, 1974.

**Tasks and methodical guidelines for individual student work**

**1. Algebraic and ideal numbers**

Give an example of integer algebraic numbers without the General Arithmetic Theorem. Determine corresponding ideal numbers.

**2. Prime numbers**

i) Check Fermat Little Theorem for any numbers.

ii) Give an example of arithmetic Dirichlet sequence.

iii) Check Bertrand postulate for any numbers.

**3. Balls for different metric spaces**

Determine unique ball for the following metric spaces:

i) Plane with metric .

ii) Plane with metric .

iii) Set of continuous functions with metric 

**4. Spherical geometry**

The straight line on the sphere is the circle on the sphere with the center in the center of the sphere.

i) Check Fifth Euclid Postulate on the sphere.

ii) Analyze properties of the triangle on the sphere.

iii) Determine the perpendicularity on the sphere.

**5. Group theory**

Determine the group of symmetry of square, group for the set of parallel lines.

**6. Depletion Method**

Prove the following results using Depletion Method:

i) The area of the circular sector is proportional to square of its radius.

ii) The area of the surface of the ball is proportional to square of its radius.

iii) The volume of the ball is proportional to cube of its radius.

**7. Compressing Maps Principle**

Prove the unique existence of the solutions for the following problems with using Compressing Maps Principle:

i) System of nonlinear algebraic equations



ii) Integral equation



iii) Cauchy Problem for the system of differential equations



**8. Newton – Kantorovich Method**

The nonlinear operator equation *Au =* 0 can be solved by means of Newton – Kantorovich Method



It can be transformed to the linear operator equations



Use Newton – Kantorovich Method for the following nonlinear problems:

i) Cauchy Problem for the differential equation

.

ii) Volterra integral equation



iii) Fredholm integral equation

.

**9. Characteristics method for one order partial differential equations**

i) Determine the boundary problem for the equation  in the unit square, and find its solution.

ii) Determine the boundary problem for the equation  in the unit square, and find its solution.

iii) Determine the boundary problem for the equation  in the unit square, and find its solution.

**10) Stationarity condition**

i) Choose the function such that the stationarity condition has three solutions.

ii) Choose the function such that the stationarity condition has two solutions that is not points of absolute minimum.

iii) Choose the function such that the stationarity condition has an infinite set of solutions.

**Form of control and competence**

Tasks for individual student works.

Control – 2 times.

Exam during the session.

**Criterion for the estimate of the knowledge**

Individual student works – 60 %

Examination – 40 %

**Consultations are taken during the office-hours of the lecturer and by mail.**

**Шкала оценки знаний:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

**Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

*Рассмотрено на заседании кафедры*

*протокол № \_\_ от « \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.*

**Зав.кафедрой**

**Лектор**