**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

**УТВЕРЖДЕНО**

Первым заместителем Министра образования

Республики Беларусь

А.Г. Бахановичем

**27.06.2024**

Регистрационный **№ 6-05-05-003/пр.**

**Введение в специальность**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине**

**для специальности**

**6-05-0533-06 Математика**

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  Председатель Учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.М. Курлович  (подпись)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата) | **СОГЛАСОВАНО**  Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики  Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов  (подпись)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата)  **СОГЛАСОВАНО**  Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования ”Республиканский институт высшей школы“  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Титович  (подпись)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата)  Эксперт-нормоконтролер |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) (И.О.Фамилия)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата) |

Минск 2024

**СоставителИ:**

**Дмитрий Федорович Базылев** – доцент кафедры геометрии, топологии и методики преподавания математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

**Глеб Олегович Кукрак** – доцент кафедры геометрии, топологии и методики преподавания математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

**Рецензенты:**

**Кафедра математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»,** (протокол № 12 от 31.05..2023 г);

**Иван Васильевич Белько** – профессор кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», доктор физико-математических наук, профессор

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой геометрии, топологии и методики преподавания математики механико-математического факультета Белорусского государственного университета

(протокол № 11 от 26.04.2023 г.);

Научно-методическим советом по математике и механике Учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию

(протокол № 7 от 19.05.2023 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета

(протокол № 9 от 29.06.2023 г.);

Ответственный за редакцию: **Г.О. Кукрак**

Ответственный за выпуск: **Г.О. Кукрак**

(И.О.Фамилия)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «*Введение в специальность»* разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана и предназначена для обучающихся по специальности 6-05-0533-06 Математика.

Учебная дисциплина «Введение в специальность» является одной из основных дисциплин, которые изучаются студентами-математиками в начале обучения в университете. Понятия и основные факты, излагаемые в рамках этой дисциплины, используются при изучении ряда других математических дисциплин, в первую очередь таких, как «*Аналитическая геометрия»,* «*Дифференциальная геометрия и топология*»,«*Алгебра и теория чисел*», «*Математический анализ*».

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Главными **целями** учебной дисциплины **«***Введение в специальность*»

являются:

* освоение новых по сравнению с элементарной математикой понятий, таких, как понятие множества, отображения произвольных множеств, бинарного отношения, бесконечного множества (в частности, счетного множества и множества мощности континуума);
* овладение теоретико-множественными методами, используемыми в различных разделах современной математики;
  + - приобретение студентами достаточного объема знаний, навыков и умений в области теории множеств для их использования при изучении других математических дисциплин.

Для достижения этих целей решаются следующие **задачи:**

* Вводятся и иллюстрируются на примерах понятия множества, отображения, бинарного отношения;
* Подробно изучаются свойства конечных множеств, их связь с арифметикой натуральных чисел, рассматриваются понятия из области комбинаторики;
* Вводятся понятия счетного множества и множества мощности континуума, а также мощности (кардинального числа) произвольного множества.

В начале изучения дисциплины обсуждается логическая символика и некоторые логические законы, дается представление об аксиоматическом методе. Затем вводятся понятия множества, отображения, бинарного отношения, связанные с ними понятия и факты иллюстрируются на различных примерах.

Далее обсуждается метод математической индукции, рассматриваются конечные множества и связанный с ними круг вопросов, доказывается формула бинома Ньютона.

Заключительная часть учебной дисциплины посвящена бесконечным множествам. Основное внимание здесь уделяется счетным множествам и множествам мощности континуума.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «*Введение в специальность*» относится **к модулю «Математический анализ 1»** государственного компонента.

Изучение этой дисциплины в течение всего срока обучения проходит во взаимосвязи с изучаемыми параллельно дисциплинами: «*Аналитическая геометрия»*,«*Алгебра и теория чисел*»,«*Математический анализ*».

**Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Введение в специальность» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

**универсальная компетенция:**

УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

**базовая профессиональная компетенция:**

БПК-2. Использовать понятия и методы вещественного, комплексного и функционального анализа и применять их для изучения моделей окружающего мира.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

* понятия множества, отображения, бинарного отношения, в частности, отношения эквивалентности и отношения порядка;
* понятия конечного множества, свойства конечных множеств, понятия перестановки, размещения, сочетания, формулу бинома Ньютона;
* понятия счетного и несчетного множества, множества мощности континуума;

**уметь:**

* находить объединение, пересечение, разность множеств;
* вычислять число перестановок, размещений и сочетаний из элементов конечного множества

**владеть:**

методом математической индукции.

**Структура учебной дисциплины**

Всего на изучение учебной дисциплины «Введение в специальность» отведено: 130 часов, в том числе 62 аудиторных часов, из них: лекции – 54 часа, семинарские 8 часов.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**[[1]](#footnote-1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | |
| Всего | Лекции | Семинарские | |
| **1** | **Множества, отображения и бинарные отношения** | **26** | **22** | **4** | |
| 1.1 | Логическая символика | 4 | 4 |  | |
| 1.2 | Множества и операции над ними | 4 | 4 |  | |
| 1.3 | Отображения. | 8 | 6 | 2 | |
| 1.4 | Индексированные семейства. Аксиома выбора. | 4 | 4 |  | |
| 1.5 | Бинарные отношения. Отношения эквивалентности. | 4 | 2 | 2 | |
| 1.6 | Отношения порядка | 2 | 2 |  | |
| **2** | **Конечные множества** | **22** | **20** | **2** | |
| 2.1 | Метод математической индукции | 4 | 4 |  | |
| 2.2 | Конечные множества и их простейшие свойства. | 4 | 4 |  | |
| 2.3 | Теоретико-множественные интерпретации действий с натуральными числами | 4 | 4 |  | |
| 2.4 | Элементы комбинаторики | 6 | 4 | 2 | |
| 2.5 | Бином Ньютона | 4 | 4 |  | |
| **3** | **Бесконечные множества** | **14** | **12** | **2** | |
| 3.1 | Счетные множества и множества мощности континуума. | 8 | 6 | 2 | |
| 3.2 | Мощность множества. | 6 | 6 |  | |
|  | **Всего по учебной дисциплине** | **62** | **54** | **8** | |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

**Раздел 1. Множества, отображения и бинарные отношения**

**Тема 1.1.** **Логическая символика.**

Высказывания и операции над ними. Необходимые и достаточные условия. Закон исключенного третьего и закон противоречия. Понятие об аксиоматическом методе.

**Тема 1.2.** **Множества и операции над ними.**

Понятие множества. Способы задания множеств. Основные операции над множествами. Объединение и пересечение произвольной совокупности множеств.

**Тема 1.3.** **Отображения.**

Понятие отображения. Образы и прообразы множеств при отображениях. Сужение и продолжение отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Композиция отображений. Обратное отображение. Равномощные множества.

**Тема 1.4.** **Индексированные семейства. Аксиома выбора.**

Индексированные семейства элементов и индексированные семейства множеств. Операции над индексированными семействами множеств. Декартовы произведения и аксиома выбора.

**Тема 1.5.** **Бинарные отношения. Отношения эквивалентности.**

Понятие бинарного отношения. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множество. Примеры.

**Тема 1.6.** **Отношения порядка.**

Частично упорядоченные и линейно упорядоченные множества. Максимальные элементы. Принцип максимума Куратовского-Цорна.

**Раздел 2. Конечные множества.**

**Тема 2.1.** **Метод математической индукции.**

Аксиома индукции. Различные формы доказательств по индукции. Построения по индукции.

**Тема 2.2.** **Конечные множества и их простейшие свойства.**

Понятие конечного множества и числа его элементов. Теоретико-множественная интерпретация сравнения натуральных чисел.

**Тема 2.3. Теоретико-множественные интерпретации действий с натуральными числами.**

Число элементов объединения, декартова произведения, множества всех отображений из одного множества в другое, множества всех подмножеств данного множества для случая конечных множеств. Принцип Дирихле.

**Тема 2.4. Элементы комбинаторики.**

Правило произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Треугольник Паскаля.

**Тема 2.5. Бином Ньютона.**

Формула бинома Ньютона и некоторые другие формулы, обобщающие формулы сокращенного умножения.

**Раздел 3. Бесконечные множества.**

**Тема 3.1. Счетные множества и множества мощности континуума.**

Счетные множества и их основные свойства. Примеры счетных множеств. Множества мощности континуума. Основные примеры множеств мощности континуума.

**Тема 3.2. Мощность множества.**

Понятие мощности (кардинального числа) множества. Сравнение мощностей. Теорема Кантора-Бернштейна. Понятие об арифметике мощностей. Антиномии «наивной» теории множеств. Континуум гипотеза.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Перечень основной литературы**  1.*Александров, П. С.* Введение в теорию множеств и общую топологию: учебное пособие / П. С. Александров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 368 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210431>.  2.Глухов, М. М. Алгебра : учебник для студентов вузов, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки и специальностей "Информационная безопасность" / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2022. - 606 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187793>.  3. Зорич, В. А. Математический анализ. Часть I : учебник / В. А. Зорич. - 11-е изд., испр. - Москва : МЦНМО, 2020. - 564 с.  4. Ермолаева Н. Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры / Ермолаева Н. Н.,Козынченко В. А.,Курбатова Г. И. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 112 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211595>.  **Перечень дополнительной литературы**  1. *Кононов С.Г., Тышкевич Р.И., Янчевский В.И.* Введение в математику. – Минск, Издательство БГУ, 2003.  2. *Столл Р.Р.* Множества. Логика. Аксиоматические теории – Москва, Просвещение. 1968.  3. *Вольвачев Р.Т.* Элементы математической логики и теории множеств. – Минск, Изд. «Университетское», 1986.  4. *Хаусдорф Ф.* Теория множеств. –Москва. «Ленанд» 2018.  5. Велько, О. А. Элементы теории множеств [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. общей математики и информатики. - Минск : БГУ, 2023. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) - URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/295984>  **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**  Для диагностики компетенций используются следующие формы: устная и письменная.  К устной форме диагностики компетенций относятся устный опрос, отчет по индивидуальному заданию, устный зачет.  К письменной форме диагностики компетенций относится тест. |

1. [↑](#footnote-ref-1)