**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,**
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ**
**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина




УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института
Ельцев

# Вариационное исчисление

## аннотация дисциплины (модуля)

Разработано **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план b010302_26_1 пмии.plx
Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

Форма обучения **очная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **6 (3.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 15 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Контактная работа в период теоретического обучения | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Контактная работа | 44,1 | 44,1 | 44,1 | 44,1 |
| Сам. работа | 63,9 | 63,9 | 63,9 | 63,9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Задачи на отыскание наибольших и наименьших величин привлекли к себе внимание на протяжении всей истории математики. Особенное значение эти проблемы приобрели на второй половине прошлого столетия, когда возникла необходимость в наиболее эффективном использовании природных богатств, людских ресурсов, материальных и технических средств. Эти проблемы актуальны и в наши дни. Все это приводит к необходимости уделять большое внимание проблемам теории экстремальных задач. |
| 1.2 | Формализация отдельных классов теории экстремальных задач включает в себя функционал, аргументом которого являются функции. Задачи, в которых требуются исследовать функционал на максимум и минимум называются вариационными задачами. Вариационное исчисление изучает методы, позволяющие находить и исследовать решений вариационных задач. |
| 1.3 | Настоящий курс имеет целью дать определенный объем знаний по основным разделам классического вариационного исчисления студентам естественно-технического факультета обучающихся по специальности «Прикладная математика». |
| 1.4 | Задачи изучения дисциплины. При изучении курса «Вариационное исчисление» главная задача состоит в том, чтобы обеспечить математическую подготовку студентов по теории вариационных задач в том объеме достаточную для решения прикладных вариационных задач и исследования решений. После изучения курса студент должен уметь применять методы вариационного исчисления при решении практических задач и проводит теоретические исследования. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.4 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Дифференциальные уравнения |
| 2.1.2 | Методы оптимизации |
| 2.1.3 | Математический анализ |
| 2.1.4 | Основы функционального анализа |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | -методы решения линейных уравнений;<br>-методы решения нелинейных уравнений;<br>-операторные методы решения уравнений;<br>-графические методы решения задач;<br>-методы оптимизации и оптимального управления;<br>-численные методы решения прикладных задач;<br>-возможности аппаратных и программных средств;<br>-особенности Системного ПО их функционирования в многозадачных ОС;<br>-средства разработки приложений, их состав и функции;<br>-организацию программного обеспечения, типовые методы организации и свойства компонент операционных систем, механизмы исполнения программ в операционных системах;<br>-основные конструкции языков программирования и принципы разработки программ, динамические структуры данных, объектно- ориентированную методологию программирования. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | - разработать на основе аналитических методов алгоритм решения математических и прикладных задач для использования их на практике;<br>- разработать алгоритм численных методов решения нелинейных прикладных задач для использования их в приложениях;<br>- использовать разработанные алгоритмы для решения прикладных задач естественных наук;<br>- осуществлять обоснованный выбор средств программирования;<br>- использовать изученные алгоритмы программирования для решения конкретных задач;<br>- самостоятельно создавать и тестировать системные модули, используя передовые информационные технологии;<br>- применять знания в разработке баз данных;<br>- применять знания построения системных и обрабатывающих программ;<br>- демонстрировать глубокие знания:<br>- построения параллельных программ; |

| | |
|---|---|
| | - работать в среде разработки Microsoft Visual Studio.NET;<br>- использовать регулярные выражения;<br>- создавать простейшие Web Application Project с применением форм и проверкой данных при вводе их пользователем. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | -навыками применения аналитических и численных методов решения линейных, нелинейных и операторных уравнений при исследовании и решении прикладных задач и задач естественных наук;<br>- навыками программирования и осуществлять поиск дополнительной информации для изучения тематических разделов по математике и информатике;<br>- основными навыками работы в операционной среде WINDOWS;<br>- получить основные навыки в работе с основными приложениями, входящими в состав пакета Microsoft Office;<br>- навыками работы со стандартными средами современных операционных систем и разработки собственных приложений системного назначения;<br>- методами и средствами программирования распределенных ВС и сетей;<br>- методами и средствами анализа и разработки программных компонентов сетевых и телекоммуникационных систем;<br>- понятия о нормализации баз данных;<br>- навыками работы со стандартными средами современных операционных систем - навыками разработки собственных параллельных приложений.<br>- навыками работы в среде разработки Microsoft Visual Studio.NET;<br>- навыками создании, отладке, компиляции и выполнении программы на C#;<br>- навыками использования справочной системы среды программирования .NET |

| **ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | -основные методы и законы математики и естественных наук;<br>-известные математические модели, используемые в приложениях;<br>-способы составления математических моделей для прикладных задач математики и естественных наук;<br>-способы применения математических моделей при фундаментальных исследованиях и решении прикладных задач;<br>-способы преобразования задач с целью их модификации. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | -составить математические модели прикладных задач математики и естественных наук;<br>-модифицировать математические модели прикладных задач и задач естественных наук; |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | -навыками составления математическими моделями прикладных задач математики и естественных наук и их применениями на практике;<br>-навыками модификации прикладных задач математики и задач естественных наук и их применениями на практике. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 1. Методы вычисления приращения и вариации функционала<br>2. Необходимые условия экстремума<br>3. Методы решения простейших задач вариационного исчисления с закрепленными концами<br>4. Методы решения простейших задач вариационного исчисления с подвижными концами<br>5. Достаточные условия экстремума<br>6. Методы решения разрывных вариационных задач | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 1. Выводить уравнение Эйлера<br>2. Решать уравнения Эйлера<br>3. Находить экстремаль, на котором реализуется экстремум функционала<br>4. Использовать достаточные условия Якоби, Вейерштрасса и Лежандра<br>5. Решать разрывные вариационные задачи<br>6. Проводить полное исследование функционала на экстремум | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 1. Исследования функции многих переменных на экстремум<br>2. Вычисления приращения функции и выделять линейную часть приращения<br>3. Решения линейных, нелинейных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений<br>4. Исследовать линейность, ограниченнность и непрерывность функционала<br>5. Вычисления длины дуги и расстояния между кривыми | |