

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.Б.16 «ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

Согласно ФГОС ВПО 01.03.02 направлению подготовки Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12 марта 2015 г.

Курсы 4, семестр 7.

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (144 часа, из них 72 часов аудиторной нагрузки: лекционных 30 часов, лабораторных 42 часов, 4 часа КСР; 36 часа самостоятельной работы); 36 подготовка к сдаче экзамена.

**Цель дисциплины:** Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и соотнесены с общими целями ООП ВПО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которой преподаётся дисциплина.

Целью освоения учебной дисциплины «Вариационное исчисление и оптимальное управление» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков использования методов прикладной математики и компьютерных технологий.

#### **Задачи дисциплины:**

–актуализация и развитие научных знаний в области теории вариационного исчисления и оптимального управления;

–научить выбирать подходящие качественные, количественные и численные методы для решения экстремальных задач;

–строить математические модели классического и современного типа;

–научить применять численные методы для решения задач с использованием современных ЭВМ и прикладных программ и различных языков программирования;

–овладение моделями оптимального управления в различных областях науки, техники, экономики.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО.** Дисциплина «Вариационное исчисление и оптимальное управление» относится к базовой части профессионального цикла (Б1.Б.16).

Данная дисциплина (Вариационное исчисление и оптимальное управление) тесно связана с дисциплинами базового цикла (Б.1): математический анализ, физика, уравнения математической физики, функциональный анализ и профессионального цикла (Б1.Б.16): дифференциальные уравнения, методы оптимизации.

Она направлена на формирование знаний и умений обучающихся проводить анализ и синтез оптимальных процессов в реальных условиях практической деятельности.

Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу вариационных и оптимизационных проблем; формирование компетенций в разработке и использовании оптимизационных технологий в экономике. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин математического и экономического, естественнонаучного цикла ООП бакалавриата.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

| п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |                   |              |
|------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
|      |                    |                                       | знать                                                       | уметь             | владеть      |
|      |                    | Способностью соби-                    | как обрабатывать                                            | собирать, обраба- | способностью |

| п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                    |                                                                                                                                                                  | знать                                                                                                                                     | уметь                                                                                                                                              | владеть                                                                                                                                                          |
|      | ПК-1               | собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям | и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям | собирать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям | собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям |

## 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                                           |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
|                                                                              |                                      |             | 5               | — |   |   |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                       |                                      |             |                 |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                           |                                      | <b>77</b>   | <b>77</b>       |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                                     |                                      | 36          | 36              | - | - | - |
| Лабораторные занятия                                                         |                                      | 36          | 36              | - | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)                   |                                      |             |                 | - | - | - |
|                                                                              |                                      | -           | -               | - | - | - |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                               |                                      |             |                 |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                        |                                      | 4           | 4               |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                               |                                      | 0,3         | 0,3             |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                  |                                      |             |                 |   |   |   |
| <i>Курсовая работа</i>                                                       |                                      | -           | -               | - | - | - |
| <i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>                        |                                      | 8           | 8               | - | - | - |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i> |                                      | 8           | 8               | - | - | - |
| <i>Реферат</i>                                                               |                                      | 8           | 8               | - | - | - |
|                                                                              |                                      |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к текущему контролю                                               |                                      | 8           | 8               | - | - | - |
| <b>Контроль:</b>                                                             |                                      |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                        |                                      | 35,7        | 35,7            |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                    | <b>час.</b>                          | <b>144</b>  |                 | - | - | - |
|                                                                              | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>41</b>   |                 |   |   |   |
|                                                                              | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>    | <b>3</b>        |   |   |   |

### Содержание и структура дисциплины.

| №<br>/п | Наименование раздела, темы                                                | Количество часов |                   |    |           |                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|-----------|----------------------|
|         |                                                                           | Всего            | Аудиторные работы |    |           | Внеаудиторная работа |
|         |                                                                           |                  | Лекции            | ПЗ | ЛР        |                      |
|         | <b>МОДУЛЬ 1 Основные понятия вариационного исчисления.</b>                |                  |                   |    |           |                      |
| 1.      | Основные понятия. Основная задача вариационного исчисления.               | 4                | 2                 |    | 2         | 2                    |
| 2.      | Уравнение Эйлера и его применение к основным задачам ВИ                   | 6                | 2                 |    | 2         | 2                    |
| 3.      | Достаточные условия экстремума                                            | 4                | 2                 |    | 2         | 2                    |
|         | <b>МОДУЛЬ 2 Численные методы решения вариационных задач</b>               |                  |                   |    |           |                      |
| 4.      | Численные методы решения вариационных задач.                              | 2                | 2                 |    | 4         | 2                    |
| 5.      | Обобщения основной задачи.                                                | 6                | 2                 |    | 4         | 2                    |
|         | <b>МОДУЛЬ 3 Приложения методов ВИ к решению естественнонаучных задач.</b> |                  |                   |    |           |                      |
| 6.      | Приложения методов ВИ к решению естественнонаучных задач.                 | 6                | 2                 |    | 4         | 2                    |
|         | <b>Модуль 4 Оптимальное управление</b>                                    |                  |                   |    |           |                      |
| 7.      | Задача автоматического регулирования                                      | 2                | 2                 |    | 2         | 2                    |
| 8.      | Задача оптимального управления.                                           | 4                | 2                 |    | 4         | 4                    |
| 9.      | Принцип максимума Понтрягина.                                             | 6                | 4                 |    | 4         | 2                    |
| 10.     | Метод динамического программирования.                                     | 4                | 2                 |    | 4         |                      |
| 11.     | Численные методы решения задач оптимального управления.                   | 4                | 2                 |    | 4         | 4                    |
| 12.     | Достаточные условия оптимальности и их применение к решению задач.        | 4                | 4                 |    | 2         | 2                    |
| 13.     | Примеры задач оптимального управления из науки, техники и экономики.      | 2                | 2                 |    | 4         | 4                    |
|         | <b>Итого</b>                                                              | <b>144</b>       | <b>36</b>         |    | <b>36</b> | <b>36</b>            |

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.  
Вид аттестации: экзамен.

#### Основная литература

**Основная литература:**

1. .Ванько В.И., Ермошина О.В., Кувыркин Г.Н. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Изд-во МГТУ Баумана. 2006. 466 с.
2. Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление М.: 2010

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий.  
Составитель профессор кафедры прикладной математики и информатики  
доцент , Лебедев К.А.