

## 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 технологии 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. | И<br>ндекс<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части) | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны |       |              |
|------|--------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|--------------|
|      |                                |                                             | знать                                                          | уметь | вла-<br>деть |

| п.п. | И<br>ндекс<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                                                                                                                   | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                             |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |
|------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                |                                                                                                                                                                               | знать                                                                                                                                                      | уметь                                                                                                                                                            | вла-<br>деть                                                                                                                                                                  |
|      | ПК–1                           | Способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям | как обрабатывать 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 | способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям |

#### Содержание и структура дисциплины.

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы                                                | Всего<br>трудоём-<br>кость | Аудиторные занятия |             |                        | Самос-<br>тоятель-<br>ная рабо-<br>та | Экз |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------|------------------------|---------------------------------------|-----|
|          |                                                                           |                            | Всего              | Лек-<br>ции | Лабо-<br>ратор-<br>ные |                                       |     |
|          | <b>МОДУЛЬ 1 Основные понятия вариационного исчисления.</b>                |                            |                    |             |                        |                                       |     |
| 1.       | Основные понятия. Основная задача вариационного исчисления.               |                            | 4                  | 2           | 2                      | 2                                     | 2   |
| 2.       | Уравнение Эйлера и его применение к основным задачам ВИ                   |                            | 6                  | 2           | 2                      | 2                                     | 2   |
| 3.       | Достаточные условия экстремума                                            |                            | 4                  | 2           | 2                      | 2                                     | 2   |
|          | <b>МОДУЛЬ 2 Численные методы решения вариационных задач</b>               |                            |                    |             |                        |                                       |     |
| 4.       | Численные методы решения вариационных задач.                              |                            | 2                  | 2           | 4                      | 2                                     | 2   |
| 5.       | Обобщения основной задачи.                                                |                            | 6                  | 2           | 4                      | 2                                     | 2   |
|          | <b>МОДУЛЬ 3 Приложения методов ВИ к решению естественнонаучных задач.</b> |                            |                    |             |                        |                                       |     |
| 6.       | Приложения методов ВИ к решению естественнонаучных задач.                 |                            | 6                  | 2           | 4                      | 2                                     | 2   |
|          | <b>Модуль 4 Оптимальное управление</b>                                    |                            |                    |             |                        |                                       |     |
| 7.       | Задача автоматического регулирования                                      |                            | 2                  | 2           | 2                      | 2                                     | 2   |
| 8.       | Задача оптимального управления.                                           |                            | 4                  | 2           | 4                      | 4                                     | 2   |
| 9.       | Принцип максимума Понтрягина.                                             |                            | 6                  | 4           | 4                      | 2                                     | 4   |
| 10.      | Метод динамического программирования.                                     |                            | 4                  | 2           | 4                      |                                       | 2   |
| 11.      | Численные методы решения задач оптимального управления.                   |                            | 4                  | 2           | 4                      | 4                                     | 2   |
| 12.      | Достаточные условия оптимальности и                                       |                            | 4                  | 4           | 2                      | 2                                     | 4   |

|     |                                                                      |            |   |           |           |           |           |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     | их применение к решению задач.                                       |            |   |           |           |           |           |
| 13. | Примеры задач оптимального управления из науки, техники и экономики. |            | 2 | 2         | 4         | 4         | 2         |
|     | Итого                                                                | <b>140</b> |   | <b>30</b> | <b>42</b> | <b>32</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 профессор, Лебедев К.А.