

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.15 «ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

Направление подготовки/специальность 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»  
Профиль "Системный анализ, исследование операций и управление" (Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности)

Форма обучения очная. Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Курс 4 Семестр 7 Количество з.е. 4

(144 часа, из них 72 часов аудиторной нагрузки: лекционных 36 часов, лабораторных 36 часов, 4 часа КСР; 0.3 ИКР; 32 часа самостоятельной работы; 35,7 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 блоку 1 базовой части (Б1).

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

**Коды формируемых компетенций и требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК):

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	методы решения стандартных задач профессиональной деятельности, в частности задачи вариационного исчисления и оптимального управления	выбирать методы решения стандартных задач вариационного исчисления и оптимального управления с применением информационной коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	навыками и способностью решать стандартные и нестандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры в особенности по дисциплине вариационное исчисление и оптимальное управление.
2	ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	как ставить, решать и интерпретировать вариационные задачи и данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям в частности вариационного исчисления и оптимального управления	собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям в частности вариационного исчисления и оптимального управления	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, в особенности по вариационному исчислению и оптимальному управлению.

## Основные разделы дисциплины

№ /п	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа
			Лекции	ПЗ	ЛР	
	<b>РАЗДЕЛ 1 Основные понятия вариационного исчисления.</b>					
1.	Основные понятия. Основная задача вариационного исчисления.	6	2		2	2
2.	Уравнение Эйлера и его применение к основным задачам ВИ	12	4		4	4
3.	Достаточное условия экстремума	6	2		2	2
	<b>РАЗДЕЛ 2 Численные методы решения вариационных задач</b>					
4.	Численные методы решения вариационных задач.	12	4		4	4
5.	Обобщения основной задачи.	6	2		2	2
	<b>РАЗДЕЛ 3 Приложения методов ВИ к решению естественнонаучных задач.</b>					
6.	Приложения методов ВИ к решению естественнонаучных задач.	6	2		2	2
	<b>РАЗДЕЛ 4 Оптимальное управление</b>					
7.	Задача автоматического регулирования.	6	2		2	2
8.	Задача оптимального управления.	6	2		2	2
9.	Принцип максимума Понтрягина.	12	4		4	4
10.	Метод динамического программирования.	6	2		2	2
11.	Численные методы решения задач оптимального управления.	6	2		2	2
12.	Достаточные условия оптимальности и их применение к решению задач.	10	4		4	2
13.	Примеры задач оптимального управления из науки, техники и экономики.	10	4		4	2
14.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
15.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
16.	Подготовка к экзамену	35,7				
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>32</b>

## **Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля успеваемости (вопросы, лабораторные работы), промежуточной аттестации (экзамен в 7 семестре). В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используются: индивидуальные консультации, дискуссии, экзамен. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и выполнения лабораторных работ.

### **Основная литература:**

1. Гюнтер, Н.М. Курс вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119> . — Загл. с экрана.
2. Абдрахманов, В.Г. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Абдрахманов, А.В. Рабчук. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45675> . — Загл. с экрана.
3. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67460> . — Загл. с экрана

### **Составитель:**

д.ф.-м.н., доцент, профессор

Лебедев К.А.