

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 «Вариационное исчисление»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 76,2 часов аудиторной нагрузки: лекционных 36 ч., лабораторных 36 ч., 4 часа КСР, 0,2 часа ИКР; 31,8 часа СР).

### Цель освоения дисциплины.

Цели обучения дисциплине состоят в ознакомлении студентов с классическими методами оптимизации некоторой функции или функционала с учетом ограничений, наложенных на допустимые значения переменных.

### Задачи дисциплины.

1. Ознакомить студентов с постановками основных экстремальных задач и методами их решения.
2. Научить классифицировать и решать основные классы экстремальных задач.
3. Ознакомить с общей теорией экстремальных задач методов оптимизации и задач вариационного исчисления.

### Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Вариационное исчисление» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является отраслью прикладной математики. При ее изучении используются и изучаются вычислительные математические элементы и методы обработки данных, позволяющие приобрести навыки в построении математических моделей различных практических задач. Эта дисциплина помогает развить математическое мышление и интуицию, культуру правильного использования математики.

В качестве основы используются курсы линейной алгебры, математического анализа, функционального анализа и дифференциальных уравнений.

Учебным планом факультета математики и компьютерных наук весь курс представлен в седьмом семестре с одной лекцией и одним практическим занятием в неделю.

### Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-4, ПК-5.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)                                                                                                                                                                | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                |                                                                                      |                                                                                             |
|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                      | знать                                                                                      | уметь                                                                                | владеть                                                                                     |
| 1.     | ОПК–1              | Готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, | Постановку основных экстремальных задач: линейного программирования (ЗЛП), гладких задач с | Классифицировать основные классы экстремальных задач и решать их, применяя изучаемые | Общей теорией экстремальных задач вариационного исчисления и методов оптимизации; культурой |

|    |       |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |                                                                                  |
|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|    |       | дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности. | равенствами и неравенствами, задача классического вариационного исчисления; методы их решения, симплексный метод, метод искусственного базиса, методы решения транспортных задач, задач классического вариационного исчисления, теорема Ферма, уравнение Эйлера, принцип Лагранжа. | принципы и методы экстремальных задач линейного программирования, классического вариационного исчисления | мышления и навыками решения экстремальных задач с применением изучаемых методов. |
| 2. | ОПК–4 | Способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.                                                    | Постановку основных экстремальных задач и методы их решения                                                                                                                                                                                                                        | Безошибочно производить математическое вычисление                                                        | Методами решения основных экстремальных задач                                    |
| 3. | ПК–5  | Способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.                                                                                                     | Постановку основных экстремальных задач и методы их решения                                                                                                                                                                                                                        | Безошибочно производить математическое вычисление                                                        | Методами решения основных экстремальных задач                                    |

**Основные разделы дисциплины:**

Таблица 3.1 – разделы дисциплины, изучаемые в **седьмом** семестре

| № | Наименование разделов | Количество часов |
|---|-----------------------|------------------|
|---|-----------------------|------------------|

|    |                                                                                                                      | Аудиторная работа |    |           | Внеаудиторная работа | Всего |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|-----------|----------------------|-------|
|    |                                                                                                                      | Л                 | ПЗ | ЛЗ        | СРС                  |       |
| 1. | Элементы дифференциального исчисления. Конечномерные гладкие экстремальные задачи.                                   | 8                 |    | 8         | 7                    | 23    |
| 2  | Основные элементы выпуклого анализа. Задачи линейного программирования и проблемы экономики, теорема двойственности. | 8                 |    | 8         | 8                    | 24    |
| 3  | Задачи классического вариационного исчисления.                                                                       | 6                 |    | 6         | 8                    | 20    |
| 4  | Оптимальное управление, принцип максимума Понтрягина, оптимальное управление и задачи техники.                       | 6                 |    | 6         | 4                    | 16    |
| 5  | Численные методы решения задач вариационного исчисления и оптимального управления.                                   | 8                 |    | 8         | 4,8                  | 20,8  |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                                                                                          | <b>36</b>         |    | <b>36</b> | <b>31,8</b>          |       |

**Курсовые работы:** *не предусмотрены.*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет.*

#### **Основная литература:**

1. Гюнтер, Н.М. Курс вариационного исчисления : учебное пособие / Н.М. Гюнтер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119>.

2. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах : учеб. пособие / А.Б. Васильева [и др.]. — Москва : Физматлит, 2005. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/59405>

3. Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: учеб. Пособие — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 347 с. <https://e.lanbook.com/book/70785>

4. Алексеев, В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи: учеб. пособие / В.М. Алексеев, Э.М. Галеев, В.М. Тихомиров. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 256 с. <https://e.lanbook.com/book/2097>

5. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению: учеб. пособие — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 222 с. <https://e.lanbook.com/book/70710>

Автор (ы) РПД Сокол Д.Г.