ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.02.08 ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки - **38.03.04 Государственное и муниципальное управление**

Направленность (профиль) – **Государственное и муниципальное управление**

(год начала подготовки – 2021)

Санкт-Петербург

2021

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  УК-1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  УК-1.3 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.  УК-1.4 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-10.1 Знает основные принципы анализа ситуации с применением математических методов.  УК-10.2 Умеет воспринимать и оценивать информацию для принятия экономически математически обоснованных решений.  УК-10.3 Владеет математическими инструментами и методами критического оценивания информации о перспективах экономического роста. |

# 2. Место дисциплины в структуре оП

Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний выпускника в области исследования операций с учетом содержательной специфики предметов «Математика», «Алгебра», «Алгебра и начала анализа» в общеобразовательной школе, а также курсов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть основные разделы исследования операций, необходимые студентам в процессе профессионального обучения по направлению подготовки;

- установить основные подходы к описанию математических моделей социально-экономических явлений и процессов средствам исследования операций;

-изучить основные методы решения оптимизационных задач с использованием средств алгебры и математического анализа, теории вероятностей, теории игр и теории графов;

- обеспечить навыки применения приобретенных теоретических знаний в будущей практической деятельности.

Дисциплина относится к части программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

# 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | **50** | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 16 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/34 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **58** | |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | **-** | |
| контактная работа | - | |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | - | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** |  | |
| контактная работа |  | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену |  | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | **108**/**3** | |

Очно-заочная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад. час | |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | **50** | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 16 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | -/34 | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **58** | - |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | **-** | - |
| контактная работа | - | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | - | - |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** |  | |
| контактная работа |  | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену |  | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | **108**/**3** | |

# 4. Содержание дисциплины

## При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Разделы (блоки) дисциплины и виды занятий**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Задачи математического программирования |
| 2 | Теория игр |
| 3 | Сетевые модели |

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины | Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах | | Практическая подготовка |
| Форма проведения занятия | Наименование видов занятий |
| 1 | Задачи математического программирования | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 2 | Теория игр | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 3 | Сетевые модели | Практическое занятие | Выполнение практического задания, коллоквиум |  |

# 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**5.1. Вопросы для подготовки к коллоквиуму**

1. Основные понятия и определения, операции над графами, способы задания графов.
2. Действия с графами.
3. Упорядочивание элементов орграфов.
4. Алгоритм Дейкстры нахождения минимального пути.
5. Алгоритм Беллмана-Мура нахождения минимального пути.
6. Алгоритм нахождения максимального пути.
7. Потоки в сетях.
8. Сетевые и линейные графики.

**5.2. Задания для самостоятельного решения**

Задача 1.

Выполнить план по производству 32 изделий И1 и 4 изделий И2 взялись бригады Б1 и Б2. Производительность бригады Б1 по производству изделий И1 и И2 составляет соответственно 4 и 2 изделия в час, фонд рабочего времени этой бригады 9,5 ч. Производительность бригады Б2 - соответственно 1 и 3 изделия в час, а ее фонд рабочего времени - 4 ч. Затраты, связанные с производством единицы изделия, для бригады Б1 равны соответственно 9 и 20 руб., для бригады Б2 - 15 и 30 руб.

Составьте математическую модель задачи, позволяющую найти оптимальный объем выпуска изделий, обеспечивающий минимальные затраты на выполнение заказа. Решите задачу, используя табличный процессор EXCEL.

Задача 2.

Компании необходимо спланировать бюджет рекламной кампании своей продукции, которая будет проводиться посредством телевидения, радио, газет и афиш. Известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 4, 6, 3$ в расчете на 1$ затрат на рекламу. Распределение рекламного бюджета подчиняется условиям:

1. полный бюджет рекламной компании не более 0,5 млн. $;
2. на телевидение следует расходовать не более 50% от всех затрат на рекламу;
3. на афиши не менее 10% от всех затрат на рекламу
4. на радио не менее 30% затрат от телевидения.

Необходимо распределить средства по различным видам рекламы с максимумом прибыли.

Составьте математическую модель и решите задачу, используя табличный процессор EXCEL.

Задача 3.

3.1. Найдите экстремумы функции двух переменных: .

3.2. Исследуйте функцию на условный экстремум методом подстановки:

, .

Задача 4.

Торговая организация выделяет 1 млн. руб. на закупку товара на реализацию. Имеется выбор между закупкой товаров  или . Ожидаемая прибыль зависит от того, какой товар  или . будет закупать конкурент .

Если оба будут закупать товар вида , то ввиду конкуренции понесет убытки в 200 тыс. руб.

Если оба будут закупать товар вида , то по той же причине понесет убытки в 100 тыс. руб.

Если закупит товар вида , азакупит товар вида , то прибыль организации составит 900 тыс. руб.

Если закупит товар вида  а закупит , то прибыль организации составит 700 тыс. руб.

Как лучше поступить игрокам при оптимальном поведении?

# 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

## 6.1. Текущий контроль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | № блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Темы 1-2 | Проверка выполнения заданий для самостоятельного решения |
| 2 | Темы 3 | Коллоквиум, проверка выполнения заданий для самостоятельного решения |

# 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
|  | Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие | Шапкин А.С., Шапкин В.А. | М.: Дашков и К | 2020 |  | <http://biblioclub.ru> |
|  | Задачи сетевого планирования: учебное пособие | Плескунов М.А. | Екатеринбург: Издательство Уральского университет | 2014 |  | <http://biblioclub.ru> |
|  | Исследование операций в экономике: учебник для вузов | Кремер Н.Ш. | М.: Юрайт | 2022 |  | https://urait.ru/bcode/488643 |
|  | Математические методы и модели исследования операций: учебник | Шапкин А.С. | М.: Дашков и К | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
|  | Методы решения задач оптимизации: учебное пособие | Гладков Л.А. | Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
|  | Теория игр в общественных науках: учебник | Захаров А.В. | М.: Издательский дом Высшей школы экономики | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |

# 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости)**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).