

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

 / В.И. Ряжских /  
Факультет  
машиностроения и  
аэрокосмической  
техники 09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

**Направление подготовки** 15.03.05 – Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

**Профиль** Технология машиностроения

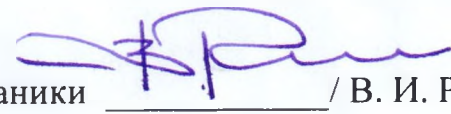
**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года 11 месяцев

**Форма обучения** Очная / Заочная

**Год начала подготовки** – 2023

Автор программы  / А.А. Хвостов /

Заведующий кафедрой  
прикладной математики и механики  / В. И. Ряжских /

Руководитель ОПОП  / Е.В. Смоленцев /

**Воронеж 2023**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающимся принятия управленческих решений и применению различных методов в процессе подготовки и реализации управленческих решений в машиностроении.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

1) ознакомление с основами процесса принятия управленческих решений; 2) изучение методов обеспечения качества принимаемого управленческого решения в различных условиях; 3) изучение методов анализа, прогнозирования, оптимизации и экономического обоснования управленческого решения; 4) получение практических навыков в применении методических вопросов разработки управленческого решения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Принятие решений и управление в машиностроении» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Принятие решений и управление в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 – Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Знает физические законы классической и релятивистской механики, молекулярную физику и термодинамику; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики и теории малых колебаний.            |
|             | Умеет применять физические законы для решения практических задач; строить математические модели механических явлений и процессов.                                                                                                              |
|             | Владеет методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчёта и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств, в том числе с применением ПК |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Принятие решений и управление в машиностроении» составляет 3 зачетных единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                   | Всего часов | Семестры  |     |  |  |
|--------------------------------------|-------------|-----------|-----|--|--|
|                                      |             | 6         |     |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>    | <b>36</b>   | <b>36</b> |     |  |  |
| В том числе:                         |             |           |     |  |  |
| Лекции                               | 18          | 18        |     |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)            | -           | -         |     |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)             | 18          | 18        |     |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>        | <b>72</b>   | <b>72</b> |     |  |  |
|                                      |             |           |     |  |  |
| Курсовой проект                      | -           | -         |     |  |  |
| Контрольная работа                   | -           | -         |     |  |  |
| Вид промежуточной аттестации – зачет | зачёт       | зачёт     |     |  |  |
| Общая трудоемкость                   | час         | 108       | 108 |  |  |
|                                      | зач. ед.    | 3         | 3   |  |  |

##### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                   | Всего часов | Семестры  |     |  |  |
|--------------------------------------|-------------|-----------|-----|--|--|
|                                      |             | 8         |     |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>    | <b>8</b>    | <b>8</b>  |     |  |  |
| В том числе:                         |             |           |     |  |  |
| Лекции                               | 4           | 4         |     |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)            | -           | -         |     |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)             | 4           | 4         |     |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>        | <b>96</b>   | <b>96</b> |     |  |  |
|                                      |             |           |     |  |  |
| Курсовой проект                      | -           | -         |     |  |  |
| Контрольная работа                   | -           | -         |     |  |  |
| Вид промежуточной аттестации – зачет | 4           | 4         |     |  |  |
| Общая трудоемкость                   | час         | 108       | 108 |  |  |
|                                      | зач. ед.    | 3         | 3   |  |  |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п        | Наименование темы                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекц      | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС       | Все го, час |
|--------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 1            | Принятие решений и сетевое планирование в машиностроении | Алгоритмы принятия решений. Основы теории графов. Виды сетевого планирования. Деревья принятия решений. Сетевые графики. Метод критического пути. Оптимизация сетевого графика. График Ганта.                                                                                                                                       | 4         | -         | 4         | 16        | 24          |
| 2            | Оптимизация производственных процессов в машиностроении  | Постановка задачи линейного программирования применительно к производственному процессу в машиностроении. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.                                                                                                    | 5         | -         | 5         | 20        | 30          |
| 3            | Оптимальные логистические решения в машиностроении       | Решение транспортной задачи линейного программирования. Задача о назначениях. Оптимизационные задачи на графах. Задача нахождения наикратчайшего пути. Задача определения максимального потока. Задача единого среднего. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Задача коммуникационной сети минимальной длины. Задача охвата. | 9         | -         | 9         | 36        | 54          |
| <b>Итого</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>18</b> | <b>-</b>  | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>108</b>  |

#### заочная форма обучения

| № п/п        | Наименование темы                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекц     | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС       | Все го, час |
|--------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 1            | Принятие решений и сетевое планирование в машиностроении | Алгоритмы принятия решений. Основы теории графов. Виды сетевого планирования. Деревья принятия решений. Сетевые графики. Метод критического пути. Оптимизация сетевого графика. График Ганта.                                                                                                                                       | 1        | -         | 1         | 24        | 26          |
| 2            | Оптимизация производственных процессов в машиностроении  | Постановка задачи линейного программирования применительно к производственному процессу в машиностроении. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.                                                                                                    | 1        | -         | 1         | 24        | 26          |
| 3            | Оптимальные логистические решения в машиностроении       | Решение транспортной задачи линейного программирования. Задача о назначениях. Оптимизационные задачи на графах. Задача нахождения наикратчайшего пути. Задача определения максимального потока. Задача единого среднего. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Задача коммуникационной сети минимальной длины. Задача охвата. | 2        | -         | 2         | 48        | 52          |
| <b>Итого</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>4</b> | <b>-</b>  | <b>4</b>  | <b>96</b> | <b>104</b>  |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### очная форма обучения

| № п/п | Наименование лабораторной работы                                                                      | Содержание                                                                                                                                                                                                 | Количество часов |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1     | Анализ и синтез оптимального плана производства на основе решения задачи линейного программирования.  | Основы теории графов. Построение матриц смежности и инцидентности. Построение и анализ сетевого графика работ, дерева принятия решений. Оценка стоимостных и временных характеристик производства.         | 4                |
| 2     | Разработка оптимального плана машиностроительного производства и распределения работ на производстве. | Решение задачи оптимизации машиностроительного производства как задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования графическим и симплекс методом. Решение задачи о назначениях. | 4                |
| 3     | Синтез оптимального плана перемещения материальных ресурсов на машиностроительном производстве.       | Решение транспортной задачи линейного программирования. Задача коммивояжера.                                                                                                                               | 5                |
| 4     | Разработка оптимальных маршрутов перемещения ресурсов на машиностроительном производстве.             | Решение задач оптимизации на графах. Задача нахождения кратчайшего пути. Задача определения максимального потока. Задача коммуникационной сети минимальной длины. Задача единого среднего. Задача охвата.  | 5                |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование лабораторной работы                                                                      | Содержание                                                                                                                                                                                                 | Количество часов |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1     | Анализ и синтез оптимального плана производства на основе решения задачи линейного программирования.  | Основы теории графов. Построение матриц смежности и инцидентности. Построение и анализ сетевого графика работ, дерева принятия решений. Оценка стоимостных и временных характеристик производства.         | 1                |
| 2     | Разработка оптимального плана машиностроительного производства и распределения работ на производстве. | Решение задачи оптимизации машиностроительного производства как задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования графическим и симплекс методом. Решение задачи о назначениях. | 1                |
| 3     | Синтез оптимального плана перемещения материальных ресурсов на машиностроительном производстве.       | Решение транспортной задачи линейного программирования. Задача коммивояжера.                                                                                                                               | 1                |
| 4     | Разработка оптимальных маршрутов перемещения ресурсов на машиностроительном производстве.             | Решение задач оптимизации на графах. Задача нахождения кратчайшего пути. Задача определения максимального потока. Задача коммуникационной сети минимальной длины. Задача единого среднего. Задача охвата.  | 1                |

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых проектов и контрольных работ.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                                                                                      | Аттестован                                                                 | Не аттестован                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Знает физические законы классической и релятивистской механики, молекулярную физику и термодинамику; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики и теории малых колебаний.            | Активная работа на лабораторных занятиях, ответ на не менее половины заданных в процессе опроса вопросов | Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Умеет применять физические законы для решения практических задач; строить математические модели механических явлений и процессов.                                                                                                              | Решение стандартных практических задач.                                                                  | Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Владеет методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчёта и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств, в том числе с применением ПК | Решение прикладных задач в конкретной предметной области.                                                | Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения и в 8 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

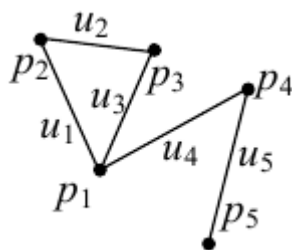
«не зачтено».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                                                          | Зачтено                                                 | Не зачтено                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Знает физические законы классической и релятивистской механики, молекулярную физику и термодинамику; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики и теории малых колебаний.            | Решение практических задач. Ответы на вопросы.                               | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы. | Задачи не решены. Нет ответов на поставленные вопросы |
|             | Умеет применять физические законы для решения практических задач; строить математические модели механических явлений и процессов.                                                                                                              | Решение стандартных практических задач. Ответы на вопросы.                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы  | Задачи не решены. Нет ответов на поставленные вопросы |
|             | Владеет методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчёта и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств, в том числе с применением ПК | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Ответы на вопросы. | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы  | Задачи не решены. Нет ответов на поставленные вопросы |

**7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

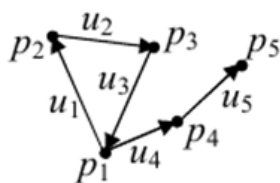
#### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

**Тестовое задание по теме «Принятие решений и сетевое планирование в машиностроении»**



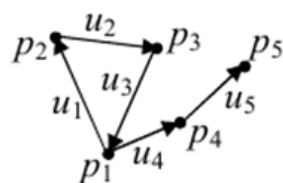
1. Дан неориентированный граф . Тогда матрица смежности для графа

$$1) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$



2. Дан ориентированный граф . Тогда матрица смежности графа

$$1) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

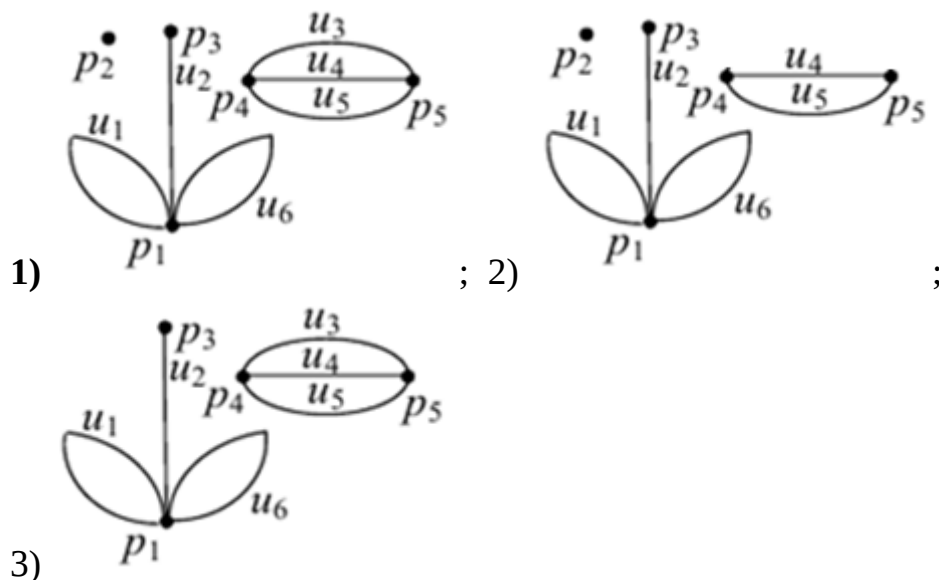


3. Дан ориентированный граф . Тогда матрица инцидентности графа

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

| $u_1$ | $u_2$ | $u_3$ | $u_4$ | $u_5$ | $u_6$ |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | $p_1$ |
| 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | $p_2$ |
| 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | $p_3$ |
| 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | $p_4$ |
| 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | $p_5$ |

4. Дана матрица инцидентности неориентированного графа  
Тогда графическое представление неориентированного графа



5. Изолированной вершиной называют:

- 1) Вершину, соединённую только с одной соседней вершиной;
- 2) Вершину, не соединённую ни с одной вершиной;
- 3) Вершину, соединённую только с двумя соседними вершинами;

6. Петлёй называют:

- 1) Ребро, концевые вершины которого совпадают;
- 2) Вершину, не соединённую ни с одной вершиной;
- 3) Вершину, соединённую только с двумя соседними вершинами;

### Тестовое задание по теме «Оптимизация производственных процессов в машиностроении»

7. Поставлена задача линейного программирования, описывающая производственные мощности машиностроительного производства

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ 5x_1 + 5x_2 \leq 12 \\ 2x_1 - x_2 \leq 10 \\ 5x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases} F = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max . \text{ Решение задачи имеет вид}$$

$$F_{\max} = \frac{36}{7} \quad F_{\max} = \frac{36}{5} \quad F_{\max} = 12$$

1)  $x_1^* = 1$  ; 2)  $x_1^* = 0$  ; 3)  $x_1^* = 0$   
 $x_2^* = 1$   $x_2^* = \frac{12}{5}$   $x_2^* = 1$

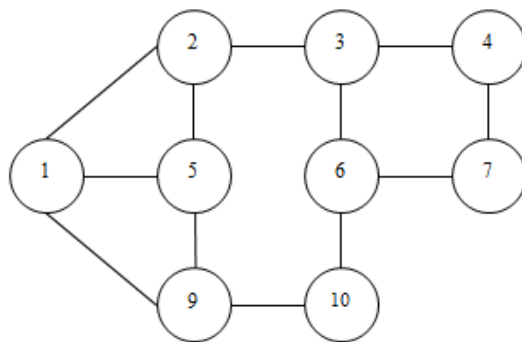
8. Потребители и поставщики ресурсов в машиностроительном производстве описаны матрицей транспортной задачи линейного программирования

|                | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | B <sub>5</sub> | Запасы |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A <sub>1</sub> | 5              | 10             | 2              | 3              | 1              | 50     |
| A <sub>2</sub> | 6              | 2              | 3              | 2              | 7              | 100    |
| A <sub>3</sub> | 5              | 4              | 9              | 8              | 1              | 50     |
| A <sub>4</sub> | 6              | 3              | 3              | 2              | 8              | 150    |
| Потребн.       | 90             | 60             | 70             | 80             | 50             |        |

Тогда оптимальный план перемещения ресурсов будет

1)  $X = \begin{pmatrix} 50 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 40 & 60 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 50 \\ 0 & 0 & 70 & 80 & 0 \end{pmatrix}$ ; 2)  $X = \begin{pmatrix} 50 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 60 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 50 \\ 0 & 0 & 70 & 80 & 0 \end{pmatrix}$ ; 3)  $X = \begin{pmatrix} 50 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 40 & 60 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 50 \\ 0 & 0 & 70 & 70 & 0 \end{pmatrix}$

Тестовое задание по теме «Оптимальные логистические решения в машиностроении»

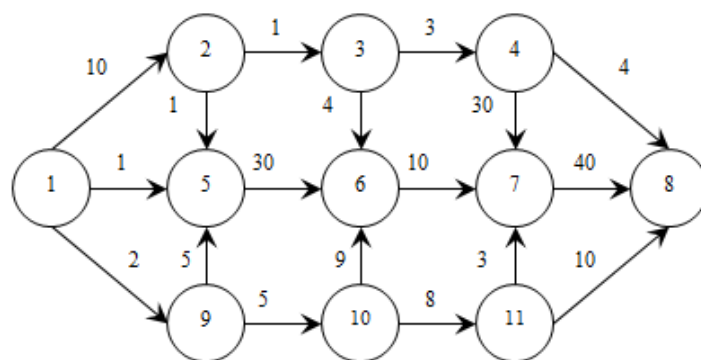


9. Дан неориентированный граф

гда кратчайший путь от 1 до 7 вершины.

. То-

1) 1-2-3-4-7; 2) 1-2-5-4-7; 3) 1-9-10-6-7



10. Дан ориентированный граф

Тогда кратчайший путь из 1 в 11 вершину

1) 1-5-6-7-11; 2) 1-2-3-6-10-11; 3) 1-9-10-11.

11. На три базы  $A_1, A_2, A_3$  поступил очередной груз в количествах равных 140, 160, 120 ед. Этот груз требуется перевезти в четыре пунктов назначения  $B_1, B_2, B_3, B_4$  в количествах 150, 90, 100, 80 ед. Тарифы перевозок представлена матрицей

$$C_{ij} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 2 \\ 8 & 4 & 1 & 4 \\ 9 & 7 & 3 & 6 \end{bmatrix}.$$

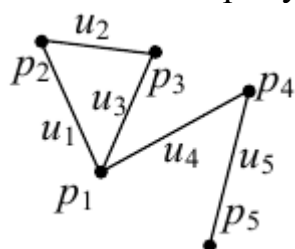
Найдем опорный план данной транспортной задачи методом северо-западного угла.

$$1. X = \begin{bmatrix} 140 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 90 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 40 & 80 \end{bmatrix}, 2) X = \begin{bmatrix} 140 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 80 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 40 & 80 \end{bmatrix}, 3) X = \begin{bmatrix} 140 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 90 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 40 & 90 \end{bmatrix}$$

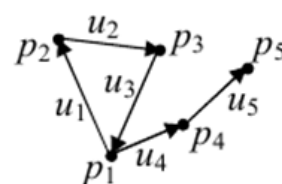
## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

### 6 семестр

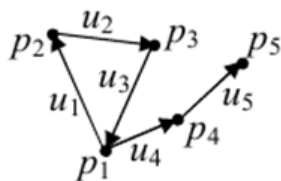
1. Найти матрицу смежности для неориентированного графа



2. Найти матрицу смежности для ориентированного графа



3. Найти матрицу инцидентности для ориентированного графа



4. Идентифицировать неориентированный граф по заданной матрице инци-

$$\begin{matrix}
 & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 & u_6 \\
 \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \begin{matrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \end{matrix}
 \end{matrix}$$

дентности

5. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом

$$F = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

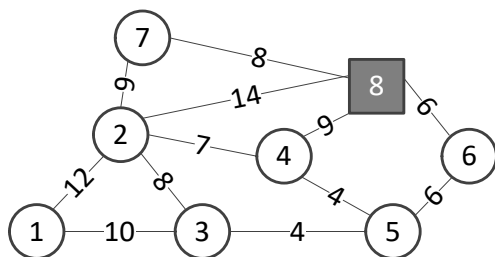
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ 5x_1 + 5x_2 \leq 12 \\ 2x_1 - x_2 \leq 10 \\ 5x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases}$$

6. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$F = 5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \end{cases}$$

7. Для заданного графа определить кратчайшие пути из стартовой вершины ко всем остальным вершинам



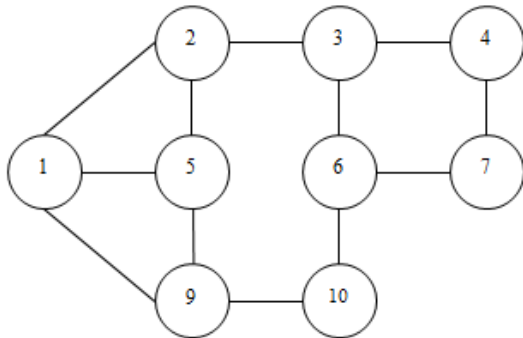
8. Транспортная задача линейного программирования описывается матрицей

|                | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | B <sub>5</sub> | Запасы |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A <sub>1</sub> | 5              | 10             | 2              | 3              | 1              | 50     |
| A <sub>2</sub> | 6              | 2              | 3              | 2              | 7              | 100    |
| A <sub>3</sub> | 5              | 4              | 9              | 8              | 1              | 50     |
| A <sub>4</sub> | 6              | 3              | 3              | 2              | 8              | 150    |

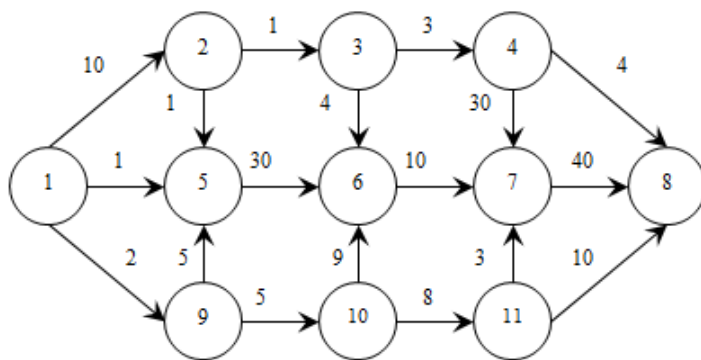
|          |    |    |    |    |    |  |
|----------|----|----|----|----|----|--|
| Потребн. | 90 | 60 | 70 | 80 | 50 |  |
|----------|----|----|----|----|----|--|

Найти оптимальный план перемещения ресурсов

9. Найти кратчайший путь от 1 до 7 вершины неориентированного графа

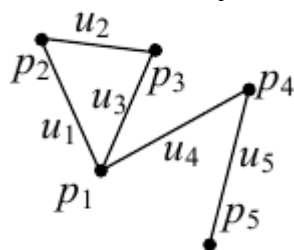


10. Найти кратчайший путь от 1 до 7 вершины неориентированного графа



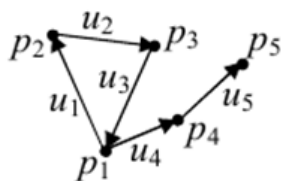
### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Найти матрицу смежности для неориентированного графа, описывающего расположение смежных участков, реализующих операции сборочного про-

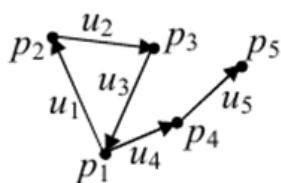


изводства

2. Найти матрицу смежности для ориентированного графа, описывающего процесс перемещения деталей сборочного машиностроительного производства



3. Найти матрицу инцидентности для ориентированного графа, описывающего процесс перемещения деталей сборочного машиностроительного производ-



ства .

4. Идентифицировать неориентированный граф, описывающего процесс перемещения деталей сборочного машиностроительного производства, по задан-

$$\begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 & u_6 \\ \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \begin{matrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \end{matrix} \end{matrix} .$$

ной матрице инцидентности .

5. Решить задачу линейного программирования, описывающую производственные мощности машиностроительного производства

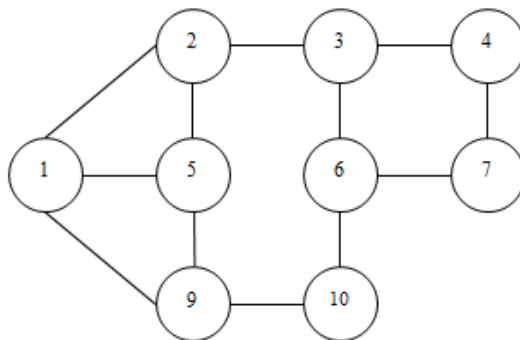
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ 5x_1 + 5x_2 \leq 12 \\ 2x_1 - x_2 \leq 10 \\ 5x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases} \quad F = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max .$$

6. Потребители и поставщики ресурсов в машиностроительном производстве описаны матрицей

|                | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | B <sub>5</sub> | Запасы |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| A <sub>1</sub> | 5              | 10             | 2              | 3              | 1              | 50     |
| A <sub>2</sub> | 6              | 2              | 3              | 2              | 7              | 100    |
| A <sub>3</sub> | 5              | 4              | 9              | 8              | 1              | 50     |
| A <sub>4</sub> | 6              | 3              | 3              | 2              | 8              | 150    |
| Потребн.       | 90             | 60             | 70             | 80             | 50             |        |

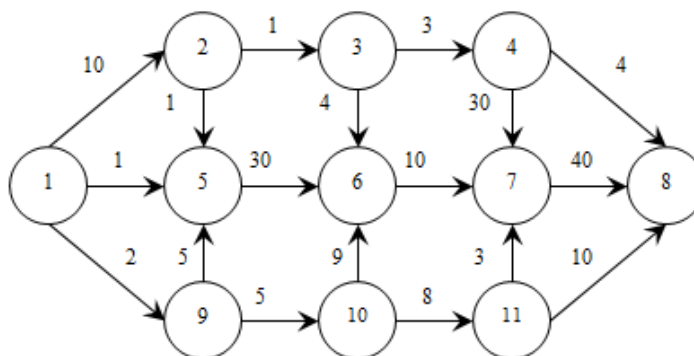
Найти оптимальный план перемещения ресурсов

7. Найти кратчайший путь от 1 до 7 вершины неориентированного графа, описывающего расположение складов запасных частей для машиностроительно-



го оборудования .

8. Найти кратчайший путь от 1 до 7 вершины неориентированного графа, описывающего расположение складов запасных частей для машиностроительного оборудования

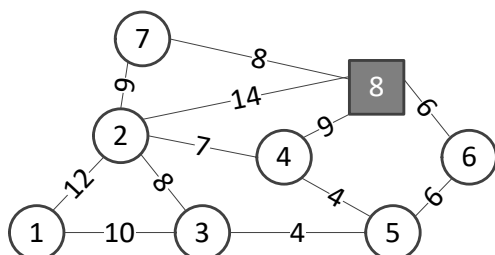


9. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$F = 5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \end{cases}$$

10. Для заданного графа определить кратчайшие пути из стартовой вершины ко всем остальным вершинам



### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие управления.
2. Понятие управленческого решения.
3. Основные этапы принятия решений.
4. Понятие проблемы.
5. Алгоритм принятия решения.
6. Что такое дерево решений?
7. Основные структурные элементы дерева решений.
8. Что такое сетевое планирование?
9. Структурные элементы сетевого графика.

10. Какие параметры сетевого графика позволяет идентифицировать метод критического пути?
11. Для чего используется график Гранта?
12. Постановка задачи линейного программирования.
13. Графический метод решения задачи линейного программирования.
14. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
15. Решение транспортной задачи линейного программирования.
16. Задача о назначениях.
17. Оптимизационные задачи на графах применительно к машиностроительному производству.
18. Задача нахождения наикратчайшего пути.
19. Задача определения максимального потока.
20. Задача единого среднего.
21. Задача коммивояжера.
22. Метод ветвей и границ.
23. Задача коммуникационной сети минимальной длины.
24. Задача охвата.

#### **7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрен

#### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета по билетам, каждый из которых содержит 1 теоретический вопрос и 1 стандартную задачу. Зачет для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 2 баллами, задача 3 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 16.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 16 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                 | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства         |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| Принятие решений и сетевое планирование в машиностроении | ОПК-5                          | Практическая задача, устный опрос, зачет |
| Оптимизация произ-                                       | ОПК-5                          | Практическая задача, устный              |

|                                                    |       |                                          |
|----------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|
| водственных процессов в машиностроении             |       | опрос, зачет                             |
| Оптимальные логистические решения в машиностроении | ОПК-5 | Практическая задача, устный опрос, зачет |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест - заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении и промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения Дисциплины**

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для втузов: В 2 ч. Ч.1. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 304с.
2. Просветов Г.И. Дискретная математика: Задачи и решения: Учебно-практическое пособие. 2-е изд., доп. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2015. – 240 с.
3. Лунгу К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 132 С.
4. Хвостов А.А., Ряжских В.И., Журавлев А.А., Ряжских А.В., Соболева Е.А., Семенихин О.А. Принятие оптимальных решений в машиностроении: учебно-практическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2022. – 156 с.

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении и образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте

1. <http://catalog.vorstu.ru>
2. [http://education.vorstu.ru/departments\\_institute/imat/pmm/](http://education.vorstu.ru/departments_institute/imat/pmm/)

Методические материалы по разделам математики представлены на сайтах

1. <http://mathportal.net/>
2. <https://www.webmath.ru/>

Для выполнения лабораторных работ необходимо программное обеспечение Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий используется аудитория № 104 учебного корпуса №2, оснащенная плакатами, учебно-методическими материалами, необходимыми для проведения лабораторных работ:

- 8 персональных компьютеров типа mATX 350W/Cel E3400 с монитором, клавиатурой и мышью;
- сервер;
- коммутатор TP Link;
- проектор Epson;
- программное обеспечение Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачётам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

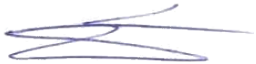
Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- промежуточный (опрос, отчет по лабораторным работам);
- итоговый (зачёт).

Для успешной сдачи зачёта необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к зачёту следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до зачёта. Данные перед зачетом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

| Вид учебных занятий    | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                 | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии. |
| Лабораторные занятия   | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студента включает в себя изучение конспекта лекций, учебных вопросов, выполнение заданий, выданных преподавателем на самостоятельную работу, оформление отчетов по лабораторным работам.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Подготовка к зачёту    | При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                                                                                                                | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2024                    |  |
|          |                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                                                                                                            |                               |                                                                                     |