

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан ФЭМИТ Баркалов С.А.  
«20» января 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Оптимизационные задачи в организационно-технологическом  
проектировании в строительстве»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Управление проектами в строительстве

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы

 / В.Л. Порядина /

Заведующий кафедрой  
Управления

 / С.А. Баркалов /

Руководитель ОПОП

 / Т.А. Аверина /

Воронеж 2022

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

- овладение магистрами базовыми знаниями в области постановки, формирования и решения задач оптимизации строительных конструкций и сооружений по выбранному критерию (критериям) оптимальности;
- подготовка к практическим прикладным исследованиям в области строительства.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать системное представление о широком спектре задач в строительстве, решаемых с помощью построения оптимизационных моделей;
- ознакомить магистров с известными оптимизационными задачами, применяемыми для практического решения широкого спектра проблем в строительстве;
- представить совокупностью методов, необходимых для решения оптимизационных задач в строительстве;
- обучить технике модификаций известных оптимизационных моделей менеджмента в строительстве.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Оптимизационные задачи в организационно-технологическом проектировании в строительстве» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

# 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Оптимизационные задачи в организационно-технологическом проектировании в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен определить оптимальные организационно-технологические решения производственной деятельности строительной организации

ПК-5 - Способен совершенствовать систему управления строительными проектами (реализовывать управление основными и дополнительными областями строительного проекта)

ПК-8 - Способен организовать непрерывность производственных процессов на объектах, исключить простои техники и бригад на объектах, разработать и сетевой график выполнения работ

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| ПК-4        | знать<br>– основные методы математического                        |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|      | <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать методы принятия решений в управлении производственной деятельностью строительной организаций</li> </ul> <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определения оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации с применением изучаемых методов теории оптимизации и математического моделирования</li> </ul> |
| ПК-5 | <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы методического инструментария реализации управленческих решений в области строительного производства</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|      | <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в строительном производстве для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ</li> </ul>                                                                                                                                                                |
|      | <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками совершенствования системы управления строительными проектами, применяя методы оптимизации</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-8 | <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– модели и методы формирования производственной программы строительной организации;</li> <li>– модели и механизмы материально-технического обеспечения в задачах управления проектами в строительстве</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
|      | <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать оптимизационные модели, позволяющие исключить простой техники и бригад на объектах;</li> <li>– разрабатывать сетевой график</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | выполнения работ                                                                             |
|  | владеть<br>– навыками организации непрерывности<br>производственных процессов на<br>объектах |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Оптимизационные задачи в организационно-технологическом проектировании в строительстве» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                     | Всего часов | Семестр<br>ы |
|-----------------------------------------|-------------|--------------|
|                                         |             | 3            |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>       | 48          | 48           |
| В том числе:                            |             |              |
| Лекции                                  | 16          | 16           |
| Практические занятия (ПЗ)               | 16          | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)                | 16          | 16           |
| <b>Самостоятельная работа</b>           | 96          | 96           |
| Часы на контроль                        | 36          | 36           |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен | +           | +            |
| Общая трудоемкость:                     |             |              |
| академические часы                      | 180         | 180          |
| зач.ед.                                 | 5           | 5            |

#### 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 | Всего, час |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|----------|-----|------------|
| 1     | Оптимизационные модели управления проектами при рекомендательных зависимостях между работами. | Типы зависимостей между работами.<br>Понятие зависимостей рекомендательного типа между работами.<br>Задачи управления проектами при зависимостях рекомендательного типа.<br>Алгоритм решения задачи построения календарного плана с минимальной продолжительностью проекта.<br>Применение метода дихотомического программирования для построения календарного плана с минимальными | 4    | 2         | 4        | 16  | 26         |

|   |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |    |    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|   |                                                                                                  | дополнительными затратами.<br>Алгоритм построение календарного плана заданной продолжительности при минимальном увеличении затрат.<br>Оптимизация календарного плана при ограниченных ресурсах.                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |    |    |
| 2 | Модели и методы формирования производственной программы строительной организации.                | Оптимальное размещение единиц проектирования во времени.<br>Алгоритм определения оптимального объема субподрядных работ.<br>Оптимальное размещение работ между подразделениями проектной организации.<br>Оптимальное размещение работ между подразделениями проектной организации.                                                                                                                                  | 4 | 2 | 4 | 16 | 26 |
| 3 | Модели и механизмы комплексного развития строительного производства.                             | Оценка потенциала отрасли, используя зависимость «затраты-эффект» по каждому критерию.<br>Модель комплексной оценки вариантов программы.<br>Понятие независимости критериев.<br>Задача многокритериальной оптимизации.<br>Формирования комплексной оценки на основе построения иерархической структуры критериев.<br>Методы построения гибких систем комплексного оценивания.                                       | 2 | 2 | 2 | 16 | 22 |
| 4 | Задачи определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад. | Постановка задач.<br>Симметричная транспортная схема.<br>Несимметричная транспортная схема.<br>Линейная транспортная схема.<br>Линейная транспортная схема.                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2 | 2 | 16 | 22 |
| 5 | Разработка и исследование эвристических моделей распределения ресурсов.                          | Основные правила приоритета.<br>Распределение ресурсов по степени критичности работ.<br>Распределение ресурсов по минимальной продолжительности работ.<br>Распределение ресурсов по минимальным поздним моментам окончания.<br>Гибкие правила приоритета работ.<br>Эвристические алгоритмы локальной оптимизации.<br>Задача минимизации потерь (упущенной выгоды).<br>Задача минимизации потерь (упущенной выгоды). | 2 | 4 | 2 | 16 | 24 |
| 6 | Модели и механизмы материально-технического обеспечения в задачах управления проектами.          | Определение согласованных цен на материалы и оптимальное распределение заказов.<br>Теоретико-игровой анализ механизма определения согласованных цен и                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 4 | 2 | 16 | 24 |

|              |  |                                               |           |           |           |           |            |
|--------------|--|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |  | определение сроков и объемов оптовых закупок. |           |           |           |           |            |
| <b>Итого</b> |  |                                               | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>96</b> | <b>144</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### 5.2.1 Очная форма обучения

| № п/п               | Тема и содержание лабораторных работ                                                                                                                                                            | Объем часов | Виды контроля                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| 1                   | <b>Лабораторная работа №1:</b> «Решение задачи построения календарного плана с минимальной продолжительностью проекта».                                                                         | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 2                   | <b>Лабораторная работа №2:</b> «Построение календарного плана с минимальными дополнительными затратами, используя метод дихотомического программирования».                                      | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 3                   | <b>Лабораторная работа №3:</b> «Построение календарного плана заданной продолжительностью при минимальном увеличении затрат».                                                                   | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 4                   | <b>Лабораторная работа №4:</b> «Решение задач о размещении единиц проектирования во времени».                                                                                                   | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 5                   | <b>Лабораторная работа №5:</b> «Решение задач определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад для симметричной транспортной схемы».                    | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 6                   | <b>Лабораторная работа №6:</b> «Решение задач определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад для несимметричной и транспортных схем».                 | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 7                   | <b>Лабораторная работа №7:</b> «Применение метода ветвей и границ для определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад для линейной транспортных схем». | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| 8                   | <b>Лабораторная работа №8:</b> «Оптимизация стоимости проекта при линейной зависимости работ от длительности».                                                                                  | 2           | Отчет по лабораторной работе, защита работы |
| <b>Итого часов:</b> |                                                                                                                                                                                                 | <b>16</b>   |                                             |

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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

### 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».

| Компе- | Результаты обучения, характеризующие | Критерии | Аттестован | Не аттестован |
|--------|--------------------------------------|----------|------------|---------------|
|--------|--------------------------------------|----------|------------|---------------|

| тенция | сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                     | оценивания                                                                  |                                                               |                                                                 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ПК-4   | <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные методы математического моделирования</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|        | <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать методы принятия решений в управлении производственной деятельностью строительной организаций</li> </ul>                                                                                                                       | Решение задач на практических занятиях. Выполнение лабораторной работы      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|        | <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками определения оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации с применением изучаемых методов теории оптимизации и математического моделирования</li> </ul>             | Выполнение самостоятельной работы                                           | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-5   | <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основы методического инструментария реализации управленческих решений в области строительного производства</li> </ul>                                                                                                                      | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|        | <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в строительном производстве для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ</li> </ul> | Решение задач на практических занятиях. Выполнение лабораторной работы      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|        | <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками совершенствования системы управления строительными проектами, применяя методы оптимизации</li> </ul>                                                                                                                            | Выполнение самостоятельной работы                                           | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-8   | <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— модели и методы формирования производственной программы строительной организации;</li> <li>— модели и механизмы материально-технического обеспечения в задачах управления проектами в строительстве</li> </ul>                             | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|        | <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— разрабатывать оптимизационные модели, позволяющие исключить простои техники и бригад на объектах;</li> <li>— разрабатывать сетевой график выполнения работ</li> </ul>                                                                      | Решение задач на практических занятиях. Выполнение лабораторной работы      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |                                                                                        |                                   |                                                               |                                                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | владеть<br>— навыками организации непрерывности производственных процессов на объектах | Выполнение самостоятельной работы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                                      | Отлично                                                | Хорошо                                                                                | Удовл.                                                   | Неудовл.                             |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ПК-4        | знать<br>— основные методы математического моделирования                                                                                                                                                                       | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь<br>— использовать методы принятия решений в управлении производственной деятельностью строительной организаций                                                                                                           | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | владеть<br>— навыками определения оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации с применением изучаемых методов теории оптимизации и математического моделирования | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-5        | знать<br>— основы методического инструментария реализации управленческих решений в области строительного производства                                                                                                          | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь<br>— координировать деятельность исполнителей помощью методического инструментария реализации                                                                                                                            | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный                       | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|      | управленческих решений в строительном производстве для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ                                                                                                                          |                                                          |                                                        | ответ во всех задачах                                                                 |                                                          |                                      |
|      | владеть <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками совершенствования системы управления строительными проектами, применяя методы оптимизации</li> </ul>                                                                                                | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-8 | знать <ul style="list-style-type: none"> <li>— модели и методы формирования производственной программы строительной организации;</li> <li>— модели и механизмы материально-технического обеспечения в задачах управления проектами в строительстве</li> </ul> | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|      | уметь <ul style="list-style-type: none"> <li>— разрабатывать оптимизационные модели, позволяющие исключить простой техники и бригад на объектах;</li> <li>— разрабатывать сетевой график выполнения работ</li> </ul>                                          | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|      | владеть <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками организации непрерывности производственных процессов на объектах</li> </ul>                                                                                                                         | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

## 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

Вопрос 1. Что понимается под “решением”?

1. выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;
2. замысел руководителя;
3. план мероприятий;

4. приказ по предприятию;
5. все вышеназванное.

Ответ: 1

Вопрос 2. Какие решения называются оптимальными?

1. **решения, по тем или иным признакам предпочтительные перед другими;**
2. рациональные решения;
3. все согласованные решения;
4. все утвержденные решения;
5. все вышеназванные.

Ответ: 1

Вопрос 3. Когда возникает задача управления запасами?

1. **когда имеются два вида издержек, связанных с неиспользуемыми ресурсами: издержки, возрастающие с ростом запасов, и издержки, убывающие с ростом запасов;**
2. когда издержки увеличиваются с ростом запасов;
3. когда имеются три вида издержек;
4. когда издержки не меняются;
5. когда издержек нет.

Ответ: 1

Вопрос 4. Какие существуют основные статьи издержек, убывающих при увеличении запасов?

1. **издержки, связанные с отсутствием запасов или несвоевременными поставками;**
2. расходы на подготовительно-заключительные операции;
3. продажная цена, или прямые издержки производства;
4. издержки, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы;
5. все вышеназванные.

Ответ: 1

Вопрос 5. Что происходит с операциями при продаже товара по сниженным ценам при его закупках большими партиями?

1. стимулирует увеличение объема продаж;
2. требует повышения складских запасов;
3. увеличивает объем запасов;
4. **содержимое п.1,2;**
5. приводит к снижению себестоимости.

Ответ: 4

Вопрос 6. Какими условиями характеризуется задача распределения?

1. существует ряд операций (любого вида), которые должны быть выполнены;
2. имеется достаточное количество ресурсов для выполнения всех операций;
3. по крайней мере некоторые операции можно выполнять различными способами, а, следовательно, используя различные количества и комбинации ресурсов;
4. некоторые способы выполнения операций лучше других (например, менее дороги или более прибыльны);
- 5. всеми вышеназванными.**

Ответ: 5

Вопрос 7. В чем заключается задача распределения ресурсов по операциям?

1. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается максимальная общая эффективность системы;
2. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается минимальная общая эффективность системы;
3. в минимизации суммарных затрат или максимизации суммарной прибыли;
- 4. содержимое п.1, 3;**
5. содержимое п.2, 3.

Ответ: 4

Вопрос 8. В чем заключается задача руководителя производства по индивидуальным заказам при выполнении заказа?

1. использовать различные комбинации машин или различный порядок выполнения операций;
- 2. в выборе такого графика, при котором сводятся к минимуму общие издержки производства;**
3. в выборе любой программы выполнения каждого заказа, в течение которой некоторые машины будут перегружены, а другие будут простаивать;
4. выпустить продукцию;
5. все вышеназванное.

Ответ: 2

Вопрос 9. Какие задачи исследования операций принадлежат к сложным и трудным вычислительным задачам, при решении которых часто приходится прибегать к приближенным, так называемым “эвристическим” методам оптимизации?

1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
- 4. задачи стохастического программирования;**

5. задачи п.п. 2,3,4.

Ответ: 4

Вопрос 10. К какой задаче относится задача прокладки наивыгоднейшего пути между двумя пунктами?

1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;
- 5. задачи динамического программирования.**

Ответ: 5

Вопрос 11. Каким методом лучше всего решить экономическую задачу о распределении ресурсов?

1. методом линейного программирования;
- 2. методом динамического программирования;**
3. методом целочисленного программирования;
4. методом нелинейного программирования;
5. методом стохастического программирования.

Ответ: 2

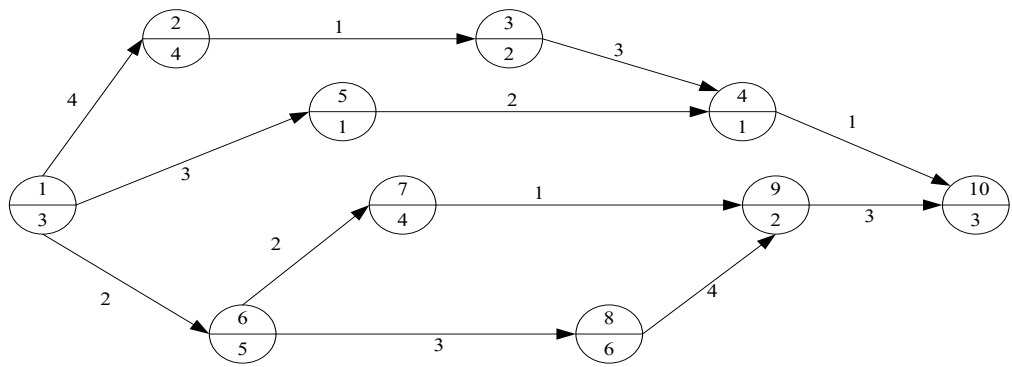
### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач ЗАДАНИЕ**

Пусть имеется проект из  $n$  работ, зависимости между которыми описаны сетевым графиком (мягкие зависимости показаны пунктиром). Вершины сетевого графика соответствуют работам проекта. В верхней половине вершины указан номер работы, а в нижнем – ее продолжительность. Для каждой дуги задано число  $a_{ij} \geq 0$ , которое определяет увеличение продолжительности работы  $j$ , если зависимость  $(i;j)$  нарушается, то есть если работа  $j$  начата до окончания работы  $i$ .

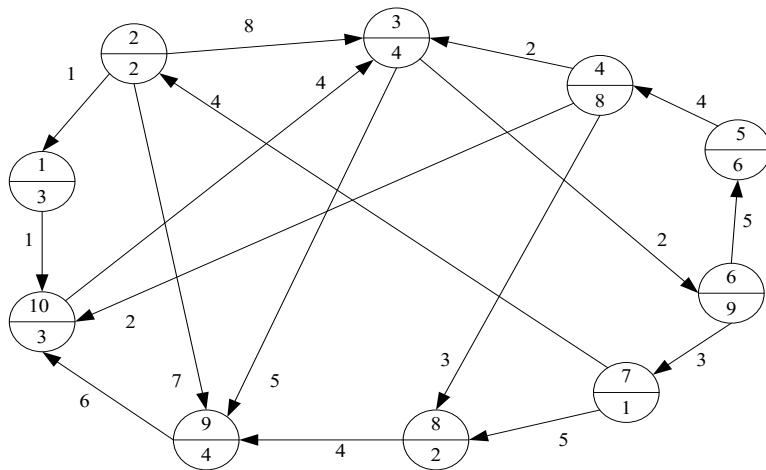
Требуется определить календарный план с минимальной продолжительностью проекта.

### **Варианты задач для самостоятельного решения.**

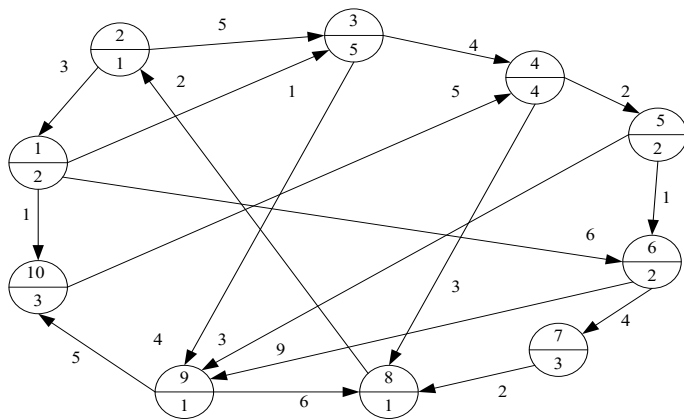
1)



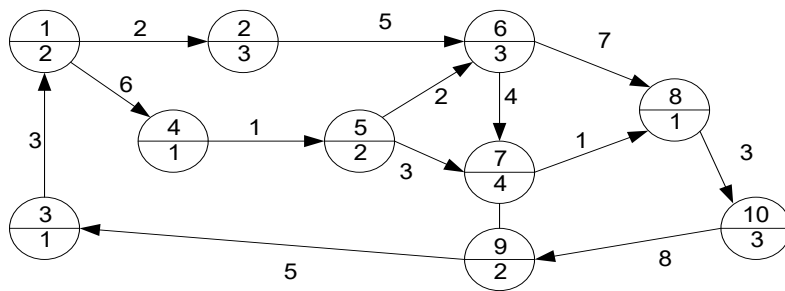
2)



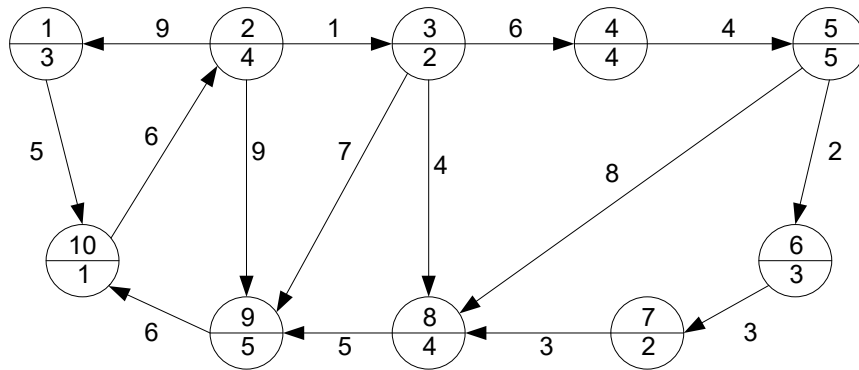
3)



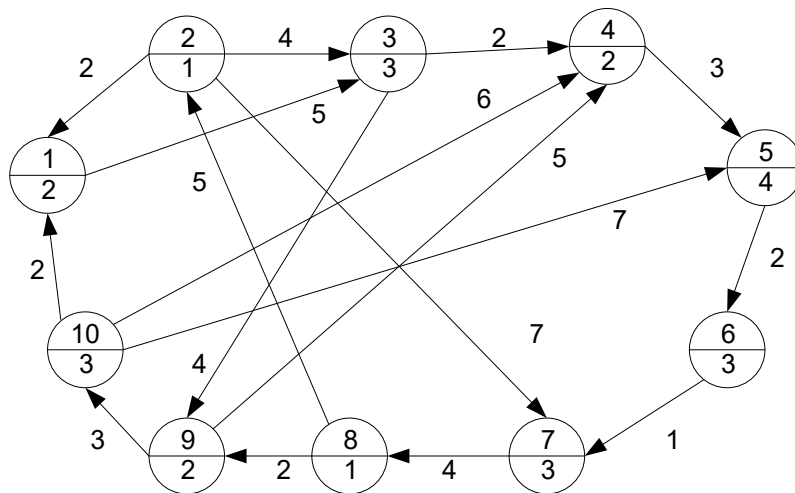
4)



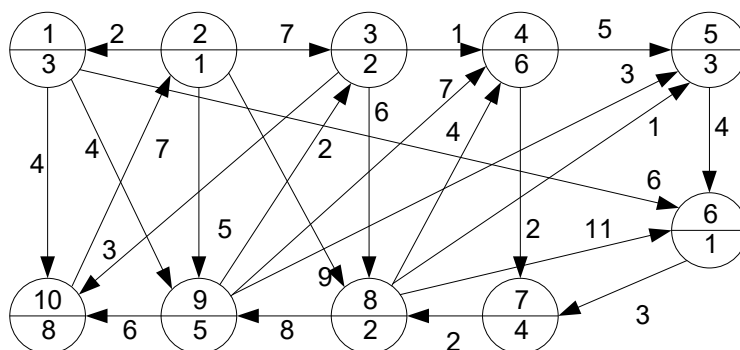
5)



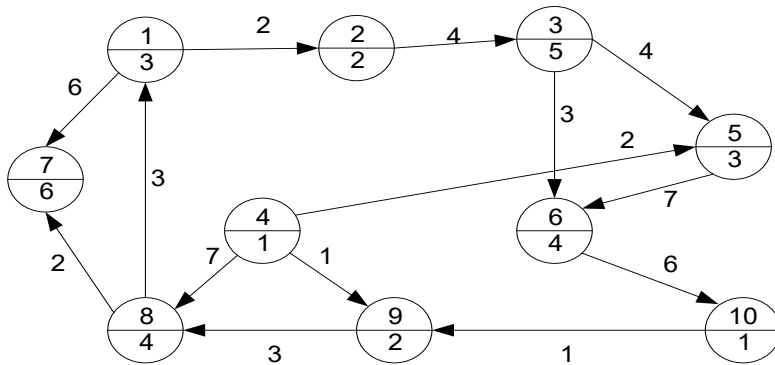
6)



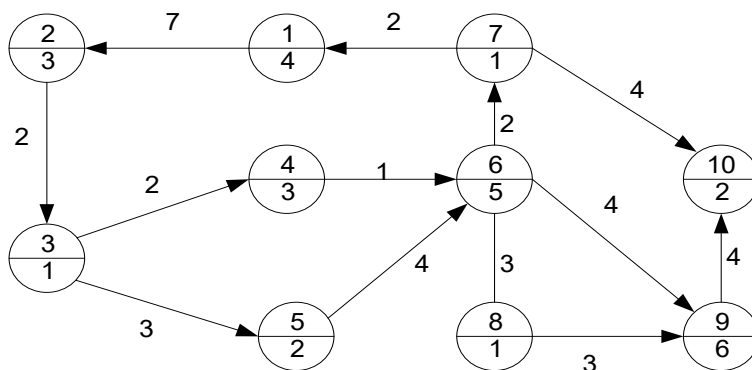
7)



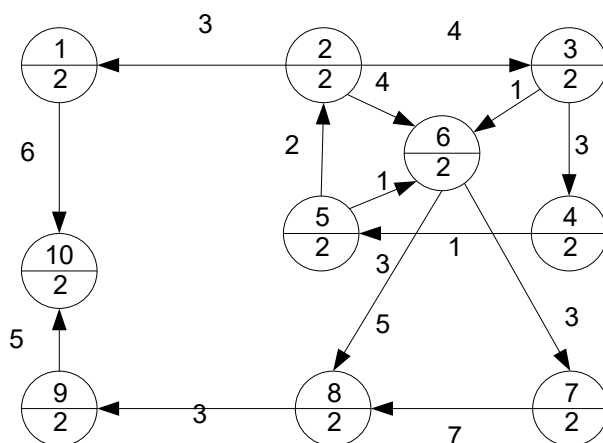
8)



9)



10)



### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач ЗАДАНИЕ

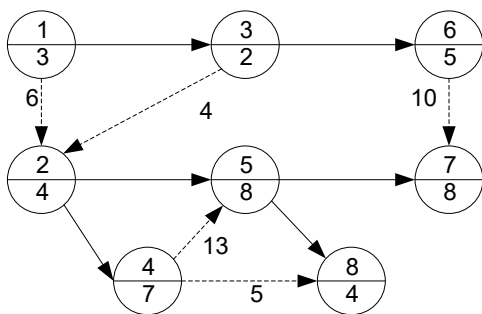
Пусть имеется проект из  $n$  работ, зависимости между которыми описаны сетевым графиком (мягкие зависимости показаны пунктиром). Вершины сетевого графика соответствуют работам проекта. В верхней половине вершины указан номер работы, а в нижней – ее продолжительность. Для

каждой дуги задано число  $b_{ij} \geq 0$ , определяющее увеличение затрат на выполнение работы  $j$ , если зависимость  $(i,j)$  нарушается, то есть если работа  $j$  начата до окончания работы  $i$ .

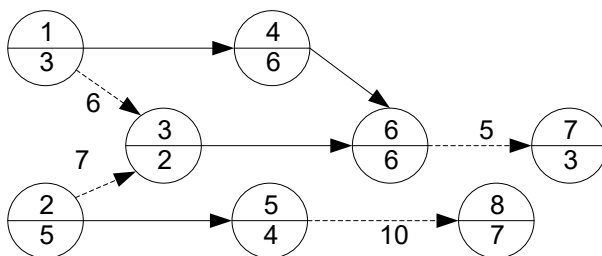
Требуется определить календарный план с минимальными дополнительными затратами, применяя метод дихотомического программирования.

### Варианты задач для самостоятельного решения.

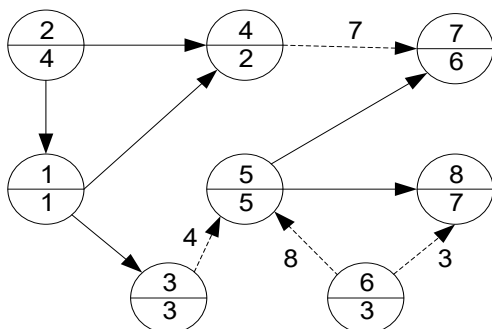
1)



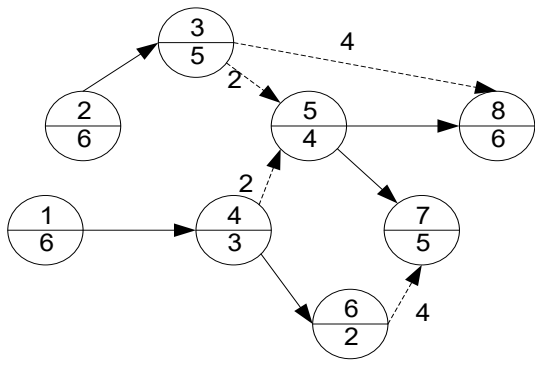
2)



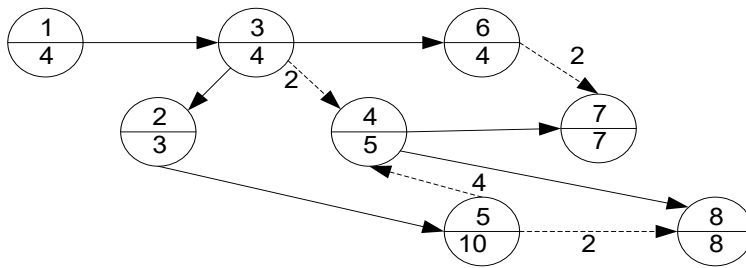
3)



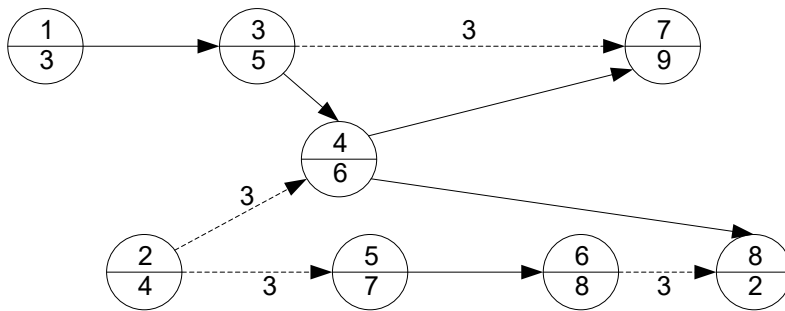
4)



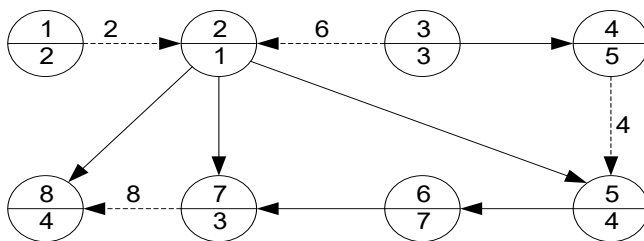
5)



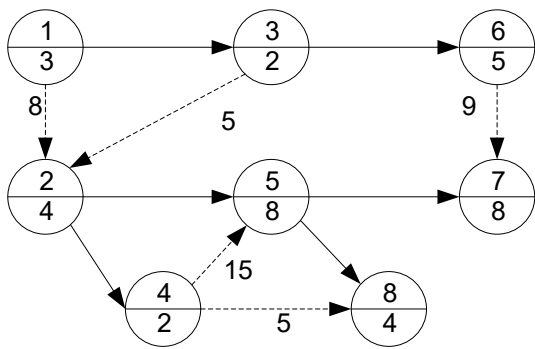
6)



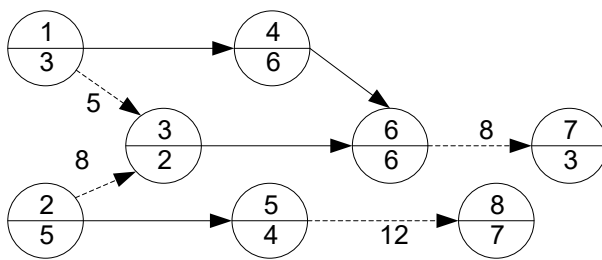
7)



8)



9)



#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

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

- 1) Задачи управления проектами при зависимостях рекомендательного типа.
- 2) Алгоритм решения задачи построения календарного плана с минимальной продолжительностью проекта.
- 3) Применение метода дихотомического программирования для построения календарного плана с минимальными дополнительными затратами.
- 4) Построение календарного плана заданной продолжительности при минимальном увеличении затрат.
- 5) Оптимизация календарного плана при ограниченных ресурсах.
- 6) Оптимальное размещение единиц проектирования во времени.
- 7) Определение оптимального объема субподрядных работ.
- 8) Оптимальное размещение работ между подразделениями проектной организации.
- 9) Модель комплексной оценки вариантов программы строительного производства.
- 10) Методы построения гибких систем комплексного оценивания.
- 11) Методы экспертных оценок при разработке производственных программ в строительстве.
- 12) Задачи определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад для симметричной транспортной схемы.
- 13) Задачи определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад для несимметричной транспортной схемы.
- 14) Задачи определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад для линейной транспортной схемы.

- 15) Распределение ресурсов по степени критичности работ.
- 16) Распределение ресурсов по минимальной продолжительности работ.
- 17) Гибкие правила приоритета работ.
- 18) Эвристические алгоритмы локальной оптимизации.
- 19) Задача минимизации потерь (упущенной выгоды).
- 20) Определение согласованных цен на материалы и оптимальное распределение заказов.
- 21) Теоретико-игровой анализ механизма определения согласованных цен и определение сроков и объемов оптовых закупок.

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

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

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

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                      | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Оптимизационные модели управления проектами при рекомендательных зависимостях между работами. | ПК-4, ПК-5, ПК-8               | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Модели и методы формирования производственной программы строительной организации.             | ПК-4, ПК-5, ПК-8               | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 3     | Модели и механизмы комплексного развития строительного производства.                          | ПК-4, ПК-5, ПК-8               | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

|   |                                                                                                  |                  |                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Задачи определения оптимальной очередности выполнения работ с учетом времени перемещения бригад. | ПК-4, ПК-5, ПК-8 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 5 | Разработка и исследование эвристических моделей распределения ресурсов.                          | ПК-4, ПК-5, ПК-8 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 6 | Модели и механизмы материально-технического обеспечения в задачах управления проектами.          | ПК-4, ПК-5, ПК-8 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

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

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

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

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

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

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

- 1) В.И. Алферов, С.А.Баркалов, П.Н. Курочка, Т.В. Мещерякова, В.Л. Порядина. Основы научных исследований по управлению строительным производством: Лабораторный практикум. Воронеж: «Научная книга», 2011. – 188 с.
- 2) Ширшиков Б.Ф. Организация, планирование и управление строительством: учебник. - М. : АСВ, 2012 -528 с., [2] л. цв. ил.
- 3) Головинский П.А., Мищенко В.Я., Михайлов Е.М. Математические

методы принятия управленческих решений в строительстве: учеб. пособие: рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 -91 с.

- 4) Баркалов С.А., Курочка П.Н., Суровцев И.С., Половинкина А. И. Системный анализ и принятие решений: учеб. пособие : рек. УМО. - Воронеж : Издат.-полиграф. центр Воронеж. гос. ун-та, 2010 -651 с.
- 5) Баранников Н.И., Баркалов С.А., Порядина В. Л., Семенов П.И., Шиянов Б.А. Управление проектами: учеб. пособие : допущено УМО. - Воронеж : Научная книга, 2011 -311 с.
- 6) Киселева И. А. Моделирование рискованных ситуаций: Учебное пособие. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011 -152 с., <http://www.iprbookshop.ru/10789>

Федосеев В. В., Гармаш А. Н., Орлова И. В., Половников В. А., Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 -304 с., <http://www.iprbookshop.ru/15500>

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

Работа в локальной сети с решением задач лабораторного практикума в MS Excel, в том числе с использованием встроенного метода “Поиск решения”.

| <b>№ п/п</b> | <b>Адрес для работы</b>                                           | <b>Наименование Интернет-ресурса</b>                                                                                                                                                                                          |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>     | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> | Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную методическую литературу.                            |
| <b>2</b>     | <a href="http://scientbook.com">http://scientbook.com</a>         | Свободная информационная площадка научного общения. Инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний.                                                                                                                   |
| <b>3</b>     | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>           | Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. |

|   |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <a href="http://www.public.ru">http://www.public.ru</a>                     | Интернет-библиотека предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных.                                      |
| 5 | <a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a>     | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. |
| 6 | <a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>                           | Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ.                                                                                                                                                                                          |
| 7 | <a href="http://www.voronezhstat.gks.ru">http://www.voronezhstat.gks.ru</a> | Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области.                                                                                                                                                                      |

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

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира.
3. Персональный компьютер и ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

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

По дисциплине «Оптимизационные задачи в организационно-технологическом проектировании в строительстве» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых

излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения оптимизационных задач об объеме распределяемых ресурсов или затрат, анализа и обобщения результатов; разработки эвристических моделей распределения ресурсов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий                   | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                                | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 практическом занятии. |
| Практическое занятие                  | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных 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                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации.                                                        |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|