

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины, части формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Исследование операций и методы оптимизации»**

Направление подготовки бакалавров – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) – Разработка, внедрение и сопровождение информационных систем

Типы задач профессиональной деятельности – проектный, организационно-управленческий

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий  
Кафедра «Информационные системы»

Тверь 20\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
доцент кафедры ИС

В.К. Кемайкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой ИС

Б.В. Палюх

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является: обучение студентов в области теории оптимизации для решения инженерных задач; дать представления о принципах и методах математического моделирования операций; познакомить с основными типами задач исследования операций и методами их решения для практического применения.

**Задачами** изучения дисциплины являются овладение основными базовыми понятиями, используемыми в современной практике управления, а также методологией их применения при исследовании операций; выработка умения классифицировать задачи математического программирования и нахождения методов их решения; ознакомление с основными проблемами и аппаратом исследования операций; выработка практических навыков построения и анализа теоретических моделей и их приложений в условиях рыночной экономики.

## 2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к дисциплине, части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплин «Моделирование процессов и систем», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория систем и системный анализ», «Дискретная математика».

Приобретенные знания и умения в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплины «Математическое моделирование в экономике», «Математическая экономика», прохождении практик и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

**Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:**

**ИУК-2.1.**

**Знать:**

Основные понятия, методы и теоретические основы теории оптимизации и исследования операций;

Формулировку типовых задач исследования операций, их особенности и свойства.

**Уметь:**

Строить математические модели операций, представлять их возможности и ограничения;

Использовать математические методы при решении задач исследования операций;

**Владеть:**

Методологией решения задач операционных исследований;

Математическим аппаратом решения задач исследования операций;

**ИУК-2.2.**

**Знать:**

Основные типы задач оптимизации и исследования операций, приемы решений, условия их применения и практические ограничения;

Основные алгоритмические и программные средства реализации процедур решения возникающих математических задач

**Уметь:**

Структурировать прикладную задачу оптимизации, убедиться в доступности необходимой исходной информации и найти метод решения, использовать пакеты математических программ для решения профессиональных задач

**Владеть:**

Навыками аналитического решения задач оптимизации и исследования операций с моделями различных условий, методами и моделями операционных исследований

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий.

### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		12
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		12
- изучение теоретической части дисциплины;		6
- подготовка к защите практических работ		6
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		6
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>30</b>

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>8</b>
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		2
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>60</b>
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		60
- изучение теоретической части дисциплины;		40
- подготовка к защите практических работ		20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>4</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Предмет исследования операций	10	4	4	-	2
2	Линейное программирование	28	12	12	-	4
3	Сетевое планирование	14	6	6	-	2
4	Методы теории игр	20	8	8	-	4
Всего на дисциплину		<b>72</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	-	<b>12</b>

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Предмет исследования операций	10			-	10
2	Линейное программирование	28	2		2	24
3	Сетевое планирование	14			-	14
4	Методы теории игр	20	2	2	-	16
Всего на дисциплину		<b>72</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>54</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### Модуль 1 ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

История развития, основные понятия, классификация задач исследования операций, классификация по зависимости параметров задачи от времени, классификация в зависимости от достоверности информации о задаче, классификация по виду критерия оптимальности, многокритериальные задачи

### Модуль 2 ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП), графический метод решения, симплекс-метод, теория двойственности,

транспортная задача: математическая модель транспортной задачи, метод северо-западного угла, метод минимального элемента, метод потенциалов,

общая распределительная задача: исходные параметры модели, искомые параметры модели РЗ, этапы построения модели, этапы решения РЗ.

### Модуль 3 СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

Основные понятия и определения, правила составления сетевых графиков, этапы построения сетевого графика, проверка исходных данных, выявление необходимости введения фиктивных работ, формулировка событий сетевого графика, построение сетевого графика, временные параметры событий, временные параметры работ и путей, метод критического пути, метод PERT.

### Модуль 4 МЕТОДЫ ТЕОРИИ ИГР

Основные понятия теории игр. Формы представления игр. Антагонистические игры: определение матричной игры, решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях, решение игр  $m \times n$  сведением к задаче линейного программирования. Игра с природой. Понятие риска. Критерии выбора в задачах приличия риска.

## 5.3. Лабораторные работы

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 3а. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоем- кость в часах
--------------------	--	------------------------------

<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Овладение приемами и методикой решения задач линейного программирования	Решения задачи линейного программирования средствами табличного редактора EXCEL	2
---	---	---

#### 5.4. Практические занятия

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Овладение приемами и методикой решения задач линейного программирования	Графо-аналитический решения задачи линейного программирования	1
	Симплекс метод решения задачи линейного программирования	4
	Двойственная задача ЛП: переход от исходной	1
	Транспортная задача: основные этапы и методы решения	4
	Распределительная задача: метод покрытия	2
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> Получение навыков обоснования проектов методами сетевого планирования	Расчет временных параметров сетевых графиков: метод критического пути	4
	Временные параметры сетевых графиков в условиях неопределенности: метод PERT	2
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Получение навыков выбора и обоснования решений в условиях риска и неопределённости	Решение игры в чистых и смешанных стратегиях	6
	Решение игры с природой	2

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Получение навыков выбора и обоснования решений в условиях риска и неопределённости	Решение задач теории игр в чистых и смешанных стратегиях	2

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

## 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости.

Студенты перед началом изучения дисциплины знакомятся с содержанием разделов дисциплины и выбирают тематику реферата. В качестве самостоятельного исследовательского задания студентам предлагается подготовить реферат по согласованной с преподавателем теме. По результатам подготовки реферата студент представляет доклад на практическом занятии. Примерная тематика реферата представлена ниже (табл. 4).

В рамках изучения дисциплины выполняются расчетно-практические работы, которые защищаются посредством проверки правильности решения задач и ответов на поставленные преподавателем вопросы. Выполнение всех практических работ обязательно.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Стронгин, Р. Г. Исследование операций и модели экономического поведения : учебное пособие / Р. Г. Стронгин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-4497-0660-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97546.html> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей- (ID=151461-11)

2. Васин, А.А. Исследование операций : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.А. Васин, П.С. Краснощеков, В.В. Морозов. - М. : Академия, 2008. - 464 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Библиогр. : с. 454 - 457. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4190-2 : 422 p. 40 к. - (ID=71581-11)

3. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" : в составе учебно-методического комплекса / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2009. - 396 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 395 - 396. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-394-00182-6 : 198 p. - (ID=72674-12)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Афанасьев, М.Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения : учеб. пособие для вузов / М.Ю. Афанасьев, Б.П. Суворов. - Москва : Инфра-М, 2003. - 443 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 439 - 440. - ISBN 5-16-001580-9 : 114 p. - (ID=15283-7)
2. Косоруков, О.А. Исследование операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" и др. экон. спец. / О.А. Косоруков, А.В. Мищенко; под ред. Н.П. Тихомирова ; Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. - Москва : Экзамен, 2003. - 446 с. : ил. - Библиогр. : с. 444 - 446. - ISBN 5-94692-363-3 : 144 p. - (ID=15413-7)



3. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" : в составе учебно-методического комплекса / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2009. - 396 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 395 - 396. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-394-00182-6 : 198 p. - (ID=72674-12)
4. Кузнецов, Б.Т. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" / Б.Т. Кузнецов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 390 с. - Библиогр. : с. 307. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-238-00932-1 : 150 p. - (ID=65380-6)
5. Конюховский, П.В. Математические методы исследования операций в экономике : учеб. пособие для вузов по спец. "Мат. методы в экономике" / П.В. Конюховский; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб. : Санкт-Петербургский ун-т, 2008. - 395 с. - Библиогр. : с. 393 - 394. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-288-04510-3 : 162 p. - (ID=72823-12)
6. Дегтярев, Ю.И. Исследование операций : учебник для вузов по спец. "Автоматизир. системы управления" / Ю.И. Дегтярев. - М. : Высшая школа, 1986. - 319, [1] с. : ил. - Текст : непосредственный. - 1 p. - (ID=85918-48)
7. Кочегурова, Е.А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е.А. Кочегурова. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-10090-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/490136> . - (ID=143738-0)
8. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В.В. Токарев [и др.]. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 17.08.2022. - ISBN 978-5-534-10417-2. - URL: <https://urait.ru/book/metody-optimizacii-zadachnik-494983> . - (ID=143734-0)
9. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф.П. Васильев [и др.]; под редакцией Ф.П. Васильева. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 22.08.2022. - ISBN 978-5-9916-6157-7. - URL: <https://urait.ru/book/metody-optimizacii-489397> . - (ID=145770-0)
10. Гончаров, В.А. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В.А. Гончаров. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-3642-1. - ISBN 978-5-9692-1519-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/508129> . - (ID=145769-0)
11. Кудрявцев, К.Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К.Я. Кудрявцев, А.М. Прудников. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 17.08.2022. - ISBN 978-5-534-08523-5. - URL: <https://urait.ru/book/metody-optimizacii-494520> . - (ID=143736-0)

12. Сухарев, А.Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-3859-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/507818> . - (ID=143735-0)
13. Токарев, В.В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В.В. Токарев. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-04712-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/492834> . - (ID=134405-0)
14. Есипов, Б.А. Методы исследования операций : учеб. пособие / Б.А. Есипов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 05.08.2022. - ISBN 978-5-8114-0917-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212204> . - (ID=111465-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины (модуля) формируемой участниками образовательных отношений "Исследование операций и методы оптимизации". Направление подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии. Направленность (профиль) программы – Разработка, внедрение и сопровождение информационных систем : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИС ; сост. В.К. Кемайкин . - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151455> . - (ID=151455-0)
2. Оценочные средства промежуточной аттестации: зачет по дисциплине "Математические методы исследования операций" направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. Профиль: Информационные системы в административном управлении : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Информационные системы ; разработ. В.К. Кемайкин. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126328> . - (ID=126328-0)
3. Системный анализ и исследование операций : учеб. пособие. Кн. 1 : Оценочные модели и методы / Е.А. Берзин [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т ; под ред. Е.А. Берзина. - Тверь : ТвГТУ, 1996. - 152 с. - Библиогр. : с. 143 - 147. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-230-19408-1 : 60 р. - (ID=3232-7)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

## **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151455>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

### **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

#### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается использование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

#### **Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

1. Постановка задачи ЛП.
2. Основные этапы алгоритма симплекс-метода.
3. Прямая и двойственная задачи ЛП
4. Понятие ОДР. Что представляет собой допустимая область ЗЛП с двумя (тремя) переменными?
5. Общий вид математической модели транспортной задачи
6. Признаки найденного опорного решения, оптимального плана
7. Виды транспортных задач, переход к закрытой форме
8. Что представляет целевая функция в транспортной задаче?
9. Что называется опорным решением транспортной задачи
10. Какие существуют методы получения первого опорного плана?
11. Цикл пересчета в транспортной задаче
12. Метод потенциалов. Условие оптимальности для свободных клеток таблицы
13. Распределительная задача. Постановка задачи. Алгоритм решения
14. Основные правила построения сетевых графиков.
15. Алгоритм нумерации событий при построении сетевого графика.
16. Понятие критического пути

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 балл.

Базовый уровень – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 12.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты трех практических работ и реферата.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, а также всех видов самостоятельной работы.

Методическое обеспечение по дисциплине, включая методические указания по выполнению практических работ, содержится на сайте университета [www.tstu.tver.ru](http://www.tstu.tver.ru) в разделе «Сведения об образовательной организации», подраздел «Образование».

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки бакалавров – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) – Разработка, внедрение и сопровождение информационных систем

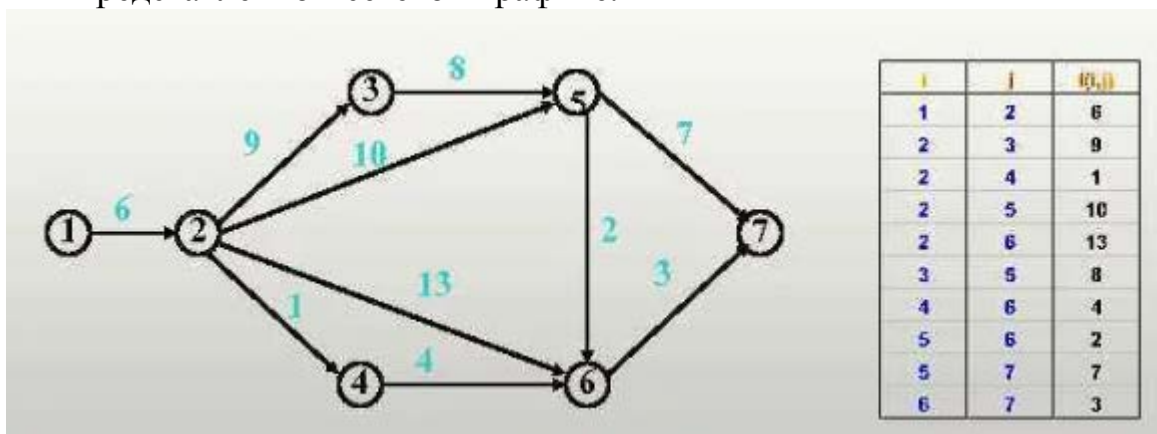
Кафедра «Информационных систем»

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации»

Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
 КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
 Типовые задачи исследования операций. Их содержание.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:  
 Платежная матрица в игре с нулевой суммой. Порядок построения.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балла:  
 Определить раннее и позднее время наступления события 2 в представленном сетевом графике.



**Критерии итоговой оценки за зачет:**

- «зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
 «не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ В.К. Кемайкин

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Б.В. Палюх