

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 15.03.2024 20:51:37
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 7 ОП ВО

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Северо-Западный институт управления - филиал РАНХиГС
«ФАКУЛЬТЕТ ТАМОЖЕННОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ
КАФЕДРА ТАМОЖЕННОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ»**

УТВЕРЖДЕНА

на заседании методической комиссии

Протокол №1 от «17» мая 2017 г.

Б1.В.ДВ.05.02 «Исследование операций»

ИО

38.05.02. «Таможенное дело»

Специализация № 3 «Таможенные операции и таможенный контроль»

Квалификация: специалист таможенного дела

Формы обучения: очная/заочная

Год набора - 2018

Санкт-Петербург, 2017 г.

Автор(ы)–составитель(и):

Кандидат военных наук, доцент кафедры таможенного администрирования и безопасности
З.А. Отрешко

Заведующий кафедрой

таможенного администрирования и безопасности, канд. псих. наук С.М. Чижиков

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Исследование операций» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|---|--------------------------------|--|
| УК ОС-2 | Способность применять проектный подход при решении профессиональных задач | УК ОС-2.3 | Способность в рамках разработки и реализации проекта выбирать оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из существующих ограничений и организационно-правовых условий |
| | | УК ОС-2.8 / для заочной формы | Способность выполнять работы по организации и управлению проектами с применением оптимизационных моделей |
| ПК-27 | Способность организовывать деятельность исполнителей при осуществлении конкретных видов работ, предоставлении услуг | ПК-27.2 | Способность определять оптимальную последовательность действий исполнителей с учетом имеющихся ограничений |
| | | ПК-27.3 / для заочной формы | Способность определять оптимальную последовательность действий исполнителей с учетом имеющихся ограничений |

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

| Профессиональные задачи/ Профессиональные действия | Код этапа освоения компетенции | Результаты обучения |
|---|--------------------------------|--|
| Использование основ экономических и математических | УК ОС-2.3/УК ОС-2.7 | Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные определения и понятия, теоремы и |

| | | |
|--|-----------------|---|
| знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах | | правила применения методов к практическим приложениям |
| | | Уметь: обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей. |
| Использование основ экономических и математических знаний при формулировании целей и задач | ПК-27.2/ПК-27.3 | Знать: теоремы и правила применения математических методов к осуществлению планирования деятельности организации |
| | | Уметь: использовать математический язык и математическую символику при осуществлении планирования и составления программ |
| | | Владеть навыками: применения математических моделей для определения оптимальной последовательности действий исполнителей |

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц или 108 академических часов.

Для очной формы обучения трудоемкость контактной работы с преподавателем составляет 54 академических часа (из них 10 часов – лекции, 44 часа – практические занятия), самостоятельной работы – 18 академических часов, промежуточный контроль – 36 академических часов.

Для заочной формы обучения трудоемкость контактной работы с преподавателем составляет 8 академических часов (из них 4 часа – лекции, 4 часов – практические занятия), самостоятельной работы – 91 академический час, промежуточный контроль – 9 академических часов.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Исследование операций» включена в состав дисциплин по выбору Учебного плана подготовки специалистов по специальности 38.05.02 «Таможенное дело». Содержание курса является результатом изучения дисциплин: «Математика», «Информатика». Усвоение курса предполагает использование и интеграцию знаний и навыков, полученных студентам в ходе изучения большинства дисциплин.

Содержание курса является основой для дальнейшего изучения дисциплин: «Исследование операций», «Эконометрика», «Налогообложение ВЭД», «Ценообразование во внешнеэкономической деятельности».

Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: экзамен.

2. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование тем | Всего | Объем дисциплины, час | | Форма текущего |
|-------|------------------|-------|--|----|----------------|
| | | | Контактная работа обучающихся с преподавателем | СР | |
| | | | | | |

| | (разделов) | | по видам учебных занятий | | | | | контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|---|--|----|--------------------------|----|----|-----|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| 1 | Тема 1. Круг вопросов, рассматриваемых в исследовании операций. Практическое применение предмета. Детерминированные и стохастические методы. Основные разделы. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 2 | Тема 2. Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения. Графический метод. Задача об использовании ресурсов. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 3 | Тема 3. Симплекс – метод задачи линейного программирования. Двойственные задачи. Метод введения искусственного базиса. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 4 | Тема 4. Нелинейное программирование. Метод Лагранжа. Введение в целочисленное программирование. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 5 | Тема 5. Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод наименьших затрат. Метод потенциалов. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 6 | Тема 6. Многошаговые (поэтапные) процессы принятия решений. Динамическое программирование. Рекуррентные уравнения Беллмана. Задача о распределении капиталовложений. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 7 | Тема 7. Сетевое программирование. Задача о наискорейшем прохождении пути. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 8 | Тема 8. Нахождение оптимального решения в конфликтных ситуациях. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Седловая точка. Задача о выбо- | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | рочном досмотре. Графический метод. | | | | | | | |
| 9 | Тема 9. Теория массового обслуживания. Пуассоновский поток событий. Уравнения Колмогорова и предельные вероятности состояний. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Задача о выборе оптимального числа обслуживающих каналов на пропускном пункте. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Итоговый контроль | | | | | | | | Экзамен |
| Всего | | 108 | 10 | 0 | 44 | 2* | 18 | |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование тем (разделов) | Всего | Объем дисциплины, час | | | | СР | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|-------|--|-------|---|-------------|-------------|-----|----|--|
| | | | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | | |
| | | | Л/ЭО, ДОТ* | ЛР/ЭО, ДОТ* | ПЗ/ЭО, ДОТ* | КСР | | |
| 1 | Тема 1. Круг вопросов, рассматриваемых в исследовании операций. Практическое применение предмета. Детерминированные и стохастические методы. Основные разделы. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 2 | Тема 2. Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения. Графический метод. Задача об использовании ресурсов. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 3 | Тема 3. Симплекс – метод задачи линейного программирования. Двойственные задачи. Метод введения искусственного базиса. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| 4 | Тема 4. Нелинейное программирование. Метод Лагранжа. Введение | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т |

| | | | | | | | | | |
|---|--|------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|---------------|---------|
| | в целочисленное программирование. | | | | | | | | |
| 5 | Тема 5. Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод наименьших затрат. Метод потенциалов. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т | |
| 6 | Тема 6. Многошаговые (поэтапные) процессы принятия решений. Динамическое программирование. Рекуррентные уравнения Беллмана. Задача о распределении капиталовложений. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т | |
| 7 | Тема 7. Сетевое программирование. Задача о наискорейшем прохождении пути. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т | |
| 8 | Тема 8. Нахождение оптимального решения в конфликтных ситуациях. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Седловая точка. Задача о выборочном досмотре. Графический метод. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т | |
| 9 | Тема 9. Теория массового обслуживания. Пуассоновский поток событий. Уравнения Колмогорова и предельные вероятности состояний. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Задача о выборе оптимального числа обслуживающих каналов на пропускном пункте. | 12 | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | УО (Д)/ ПЗ/ Т | |
| | Итоговый контроль | 9 | | | | | | | Экзамен |
| | Всего | 108 | 4 | 0 | 4 | 2* | 91 | | |

Условные обозначения: УО – устный опрос, Д – доклад, ПЗ – решение задач, Т - тестирование

*- не входит в общий объем дисциплины.

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1: Круг вопросов, рассматриваемых в исследовании операций. Практическое применение предмета. Детерминированные и стохастические методы. Основные разделы. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации.

Предмет исследования операций. Задача нахождения оптимального решения с использованием математических методов в условиях полной определенности и в условиях наличия случайных составляющих процесса. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации.

Тема 2: Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения. Графический метод. Задача об использовании ресурсов.

Задача нахождения условного экстремума (минимума или максимума при наличии ограничений). Общая формулировка задачи линейного программирования. Приведение задачи к каноническому виду. Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя независимыми переменными.

Тема 3: Симплекс – метод задачи линейного программирования. Двойственные задачи. Метод введения искусственного базиса.

Решение задачи линейного программирования с использованием симплекс – таблиц. Принципы оптимальности и допустимости. Замена набора базисных переменных. Критерий оптимальности решения. Двойственность задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.

Тема 4: Нелинейное программирование. Метод Лагранжа. Введение в целочисленное программирование.

Отличие нелинейного программирования от линейного. Построение вспомогательной функции Лагранжа, множители Лагранжа. Выпуклое программирование. Целочисленное программирование.

Тема 5: Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод наименьших затрат. Метод потенциалов.

Формулировка транспортной задачи. Условие сбалансированности. Допустимая и оптимальная схемы перевозки. Нахождение первоначального допустимого решения. Использование метода потенциалов в итерационной процедуре оптимизации решения.

Тема 6: Многошаговые (поэтапные) процессы принятия решений. Динамическое программирование. Рекуррентные уравнения Беллмана. Задача о распределении капиталовложений.

Понятие динамического или поэтапного программирования. Разбиение задачи на этапы. Оптимизация решения на каждом из этапов. Составление рекуррентных уравнений Беллмана. Уравнение связи переменных. Прямая и обратная прогонка. Задача о распределении капиталовложений.

Тема 7: Сетевое программирование. Задача о наискорейшем прохождении пути.

Параметр состояния. Переход из одного состояния в другое. Длина пути. Порядок и правила построения сетевых графиков. Связь сетевых моделей с моделями динамического программирования. Задача о наискорейшем прохождении пути.

Тема 8: Нахождение оптимального решения в конфликтных ситуациях. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Седловая точка. Задача о выборочном досмотре. Графический метод.

Парные и множественные игры. Выигрыш и проигрыш игроков. Игры с нулевой суммой. Понятие стратегии игрока. Конечные и бесконечные игры. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цены игры. Седловые точки. Нахождение оптимальных решений в чистых и смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Теорема об активных стратегиях. Графическая интерпретация игры 2×2 . Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Тема 9: Теория массового обслуживания. Пуассоновский поток событий. Уравнения Колмогорова и предельные вероятности состояний. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Задача о выборе оптимального числа обслуживающих каналов на пропускном пункте.

Понятие системы массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Показатели эффективности системы массового обслуживания. Марковский случайный процесс. Пуассоновский поток событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения.

4.Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации:

Устный опрос (УО).

Защита курсовой работы (ЗКР).

Зачет (З).

Экзамен (Э): Устный опрос по экзаменационным билетам

4.1.1.В ходе реализации дисциплины «Таможенная логистика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

| Тема (раздел) | Формы (методы) текущего контроля успеваемости |
|--|---|
| Тема 1. Круг вопросов, рассматриваемых в исследовании операций. Практическое применение предмета. Детерминированные и стохастические методы. Основные разделы. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации. | УО (Д)/ П/ Т |
| Тема 2. Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения. Графический метод. Задача об использовании ресурсов. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 3. Симплекс – метод задачи линейного программирования. Двойственные задачи. Метод введения искусственного базиса. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 4. Нелинейное программирование. Метод Лагранжа. Введение в целочисленное программирование. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 5. Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод наименьших затрат. Метод потенциалов. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 6. Многошаговые (поэтапные) процессы принятия решений. Динамическое программирование. Рекуррентные уравнения Беллмана. Задача о распределении капиталовложений. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 7. Сетевое программирование. Задача о наискорейшем прохождении пути. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 8. Нахождение оптимального решения в конфликтных ситуациях. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Седловая точка. Задача о выборочном досмотре. Графический метод. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |
| Тема 9. Теория массового обслуживания. Пуассоновский поток событий. Уравнения Колмогорова и предельные вероятности состояний. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Задача о выборе оптимального числа обслуживающих каналов на пропускном пункте. | УО (Д)/ ПЗ/ Т |

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Устный опрос по экзаменационным билетам. В каждом билете не менее 2-х теоретических вопросов.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Полный перечень типовых оценочных материалов находится на Кафедре таможенного администрирования и безопасности.

1. Примерный образец (комплект) тестов.**ЗАДАНИЕ № 1.**

Графоаналитическим методом найти максимум функции $f(X) = 2x_1 - 6x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 2.
- 2) 14.
- 3) 16.
- 4) 15.

ЗАДАНИЕ № 2. Графоаналитическим методом решить задачу линейного программирования

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.

ЗАДАНИЕ № 3. Найдите замкнутые транспортные задачи линейного программирования, если транспортные таблицы имеют вид

| ПО \ ПН | B_1 | B_2 | B_3 | Запасы a_i |
|--------------|-------|-------|-------|--------------|
| A_1 | 2 | 5 | 2 | 90 |
| A_2 | 4 | 1 | 5 | 400 |
| A_3 | 3 | 6 | 8 | 110 |
| Заявки b_j | 140 | 300 | 160 | |

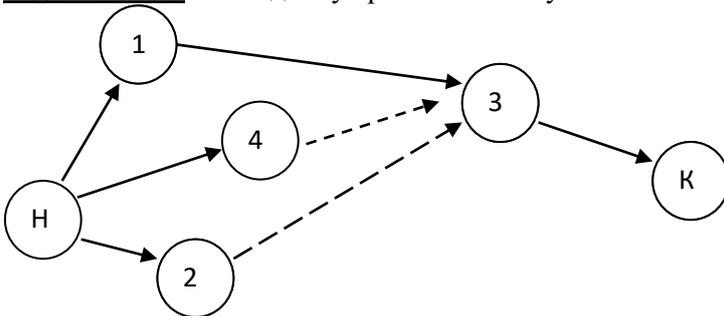
| ПО \ ПН | B_1 | B_2 | B_3 | Запасы a_i |
|---------|-------|-------|-------|--------------|
| A_1 | 2 | 5 | 2 | 90 |
| A_2 | 4 | 1 | 5 | 400 |

| | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| A_3 | 3 | 6 | 8 | 140 |
| Заявки b_j | 140 | 300 | 160 | |

| ПН \ ПО | B_1 | B_2 | B_3 | Запасы a_i |
|--------------|-------|-------|-------|--------------|
| A_1 | 2 | 5 | 2 | 80 |
| A_2 | 4 | 1 | 5 | 400 |
| A_3 | 3 | 6 | 8 | 110 |
| Заявки b_j | 140 | 300 | 160 | |

| ПО \ ПН | B_1 | B_2 | B_3 | Запасы a_i |
|--------------|-------|-------|-------|--------------|
| A_1 | 2 | 5 | 2 | 90 |
| A_2 | 4 | 1 | 5 | 410 |
| A_3 | 3 | 6 | 8 | 110 |
| Заявки b_j | 140 | 300 | 160 | |

Задание № 4. Найти длину критического пути на сетевом графике

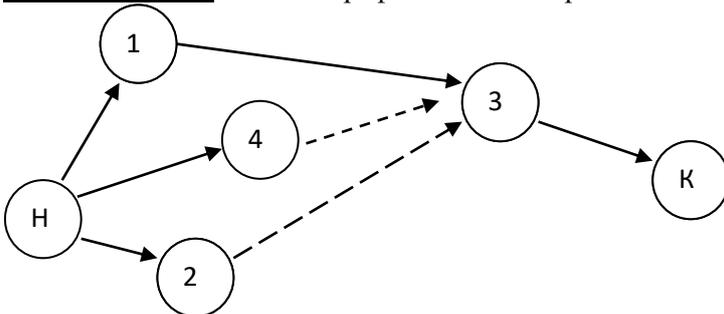


| Название работы | (H,1) | (H,2) | (1,3) | (H,4) | (3,K) |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Продолжительность, дней | 5 | 1 | 8 | 2 | 6 |

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

- 1) 5.
- 2) 7.
- 3) 19.
- 4) 16

ЗАДАНИЕ № 5. Сетевой график комплекса работ имеет вид:



| Название работы | (Н,1) | (Н,2) | (1,3) | (Н,4) | (3,К) |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Продолжительность, дней | 5 | 2 | 7 | 2 | 7 |

Вычислить наиболее раннее время выполнения работы (3,к).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 6.
- 2) 10.
- 3) 2.
- 4) 19.

ЗАДАНИЕ № 6 (выберите один вариант ответа)

Линейное программирование - это:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Задача нахождения условного экстремума линейной целевой функции с произвольными ограничениями.
- 2) Задача нахождения безусловного экстремума линейной целевой функции.
- 3) Задача нахождения условного экстремума линейной целевой функции с линейными ограничениями.
- 4) Задача компьютерного решения системы линейных уравнений.

ЗАДАНИЕ № 7 (выберите несколько вариантов ответа)

Допустимым решением называют решение, которое:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Удовлетворяет всем ограничениям.
- 2) Максимизирует целевую функцию и удовлетворяет ограничениям.
- 3) Минимизирует целевую функцию.
- 4) Удовлетворяет только ограничениям – равенствам.

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите несколько вариантов ответа)

В графическом методе задачи линейного программирования каждому базисному решению соответствует:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Угловая точка области допустимых решений.
- 2) Пара угловых точек области допустимых решений.
- 3) Множество точек поверхности безразличия решений.
- 4) Грань области допустимых решений.

ЗАДАНИЕ № 9 (выберите один вариант ответа)

В задаче об использовании ресурсов ищутся:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Оптимальные цены на выпускаемую продукцию.
- 2) Оптимальный запас дефицитных ресурсов.
- 3) Оптимальные виды выпускаемой продукции.
- 4) Оптимальная прибыль.

ЗАДАНИЕ № 10 (выберите один вариант ответа)

В основе симплексного метода лежит:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Переход к другой угловой точке ОДР, оптимизирующий решение.
- 2) Случайный переход к другой угловой точке области допустимых решений (ОДР).
- 3) Случайный переход к соседней угловой точке ОДР.

- 4) Переход к соседней угловой точке ОДР, оптимизирующий решение.

ЗАДАНИЕ № 11 (выберите один вариант ответа)

Основной целью транспортной задачи является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение всех допустимых схем перевозки.
- 2) Нахождение оптимальной схемы перевозки.
- 3) Определение объемов запаса в начальных пунктах.
- 4) Определение востребованного объема груза в конечных пунктах.

ЗАДАНИЕ № 12 (выберите несколько вариантов ответа)

Динамическое программирование:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Подразумевает обязательную зависимость целевой функции от времени.
- 2) Позволяет разбить задачу оптимизации на этапы.
- 3) Основывается на составлении рекуррентной системы уравнений, связывающей целевые функции на различных этапах.
- 4) Имеет своей целью нахождение управляющих переменных, приводящих к оптимальному решению задачи в целом.

ЗАДАНИЕ № 13 (выберите один вариант ответа)

Основной целью задачи сетевого программирования является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение критического пути.
- 2) Построение сети.
- 3) Оптимизация сети.
- 4) Установление связей между элементами сети.

ЗАДАНИЕ № 14 (выберите один вариант ответа)

Основной задачей теории игр является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение оптимальных стратегий участников конфликтных ситуаций.
- 2) Определение возможных чистых стратегий участников конфликтных ситуаций.
- 3) Устранение конфликтной ситуации.
- 4) Оптимизация конфликтной ситуации.

ЗАДАНИЕ № 15 (выберите несколько вариантов ответа)

Игра имеет оптимальное решение в рамках чистых стратегий, когда:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Седловые точки отсутствуют.
- 2) Седловые точки присутствуют.
- 3) Нижняя и верхняя цены игры совпадают.
- 4) Нижняя и верхняя цены игры различаются.

ЗАДАНИЕ № 16 (выберите несколько вариантов ответа)

Поток является простейшим, если он:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Стационарен.
- 2) Ординарен.
- 3) Регулярен.
- 4) Не имеет последствий.

ЗАДАНИЕ № 17. (выберите несколько вариантов ответа)

К показателям эффективности СМО с неограниченной очередью относят:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Среднюю длину очереди.
- 2) Вероятность отказа.
- 3) Относительную пропускную способность.
- 4) Среднее число занятых каналов.

ЗАДАНИЕ № 18. (выберите несколько вариантов ответа)

К многоканальным системам массового обслуживания с ожиданием относятся:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Будка телефонного автомата.
- 2) Совокупность касс в супермаркете.
- 3) Крупный таможенный пропускной пункт.
- 4) Аварийно – спасательная служба.

ЗАДАНИЕ № 19. (- выберите несколько вариантов ответа)

Какими свойствами не обладает простейший поток (несколько вариантов ответа) ?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Ординарность.
- 2) Эргодичность.
- 3) Стационарность.
- 4) Отсутствие последствий.
- 5) Марковость.
- 6) Коррелированность.

ЗАДАНИЕ № 20. (свободный ответ)

Найти вероятность того, что СМО будет свободна от обслуживания заявок, если $\lambda = 0,5$; $\mu=1$.

Результаты текущего контроля обучающихся используются в рамках балльной рейтинговой системы

| Недели | Виды учебных занятий (лекции/семинары) | Посещение учебных занятий | Письменные работы | Устные выступления | | Работа на ПК | Компенсирующие задания (сверх расчетных 100 баллов) | Промежуточная аттестация | Итого (максимально-расчетное количество баллов) |
|------------------------------------|--|---------------------------|-------------------|--------------------|---|--------------|---|--------------------------|---|
| | | | | Тестирование | Доклад (с презентацией / без презентации) | | | | |
| Кол-во баллов за 1 вид мероприятия | | 0,5 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 25 | 36,5 |
| 1 л | | 0,5 | | | | | | | |
| 2 л | | 0,5 | | | | | | | |
| 3 с | | 0,5 | | | 2 | | | | |
| 4 с | | 0,5 | 2 | | 2 | 3 | | | 11 |
| 5 л | | 0,5 | | | | | | | |
| 6 л | | 0,5 | | | | | | | |
| 7 с | | 0,5 | 2 | 1 | | | | | |
| 8 с | | 0,5 | | 1 | | 3 | 9 | | 18 |
| 9 с | | 0,5 | 2 | | | 3 | | | |
| | Текущий контроль 1* | 4,5 | 6 | 2 | 4 | 9 | 9 | | 34,5 |
| 10 с | | 0,5 | | 1 | 2 | | | | |
| 11 с | | 0,5 | | 1 | 2 | 3 | | | |
| 12 л | | 0,5 | | | | | | | 10,5 |
| 13 л | | 0,5 | 2 | | | | | | |
| 14 л | | 0,5 | | | 2 | | | | |
| 15 л | | 0,5 | | | 2 | | | | |
| 16 с | | 0,5 | | | | 3 | 9 | | 20 |
| 17 с | | 0,5 | 2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| | Текущий** контроль 2 | 4 | 4 | 3 | 10 | 9 | 9 | 25 | 64 |
| Всего за семестр (баллов) | | 8,5 | 10 | 5 | 14 | 18 | 18 | 25 | 98,5 |

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|---|--------------------------------|--|
| УК ОС-2 | Способность применять проектный подход при решении профессиональных задач | УК ОС-2.3 | Способность в рамках разработки и реализации проекта выбирать оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из существующих ограничений и организационно-правовых условий |
| | | УК ОС-2.8 / для заочной формы | Способность выполнять работы по организации и управлению проектами с применением оптимизационных моделей |
| ПК-27 | Способность | ПК-27.2 | Способность определять |

| | | | |
|--|---|-----------------------------|--|
| | организовывать деятельность исполнителей при осуществлении конкретных видов работ, предоставлении услуг | | оптимальную последовательность действий исполнителей с учетом имеющихся ограничений |
| | | ПК-27.3 / для заочной формы | Способность определять оптимальную последовательность действий исполнителей с учетом имеющихся ограничений |

5. Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Предмет исследования операций. Детерминированные и стохастические методы
2. Основные разделы исследования операций
3. Общая постановка задачи линейного программирования
4. Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения
5. Графический метод решения задачи линейного программирования
6. Задача об использовании ресурсов
7. Дефицитные и недефицитные ресурсы. Ценность ресурсов
8. Устойчивость оптимального решения в задаче об использовании ресурсов к колебаниям цен на продукцию
9. Альтернативные решения задачи линейного программирования
10. Симплекс - метод задачи линейного программирования
11. Взаимно двойственные задачи линейного программирования
12. Метод введения искусственного базиса
13. Понятие нелинейного программирования
14. Метод множителей Лагранжа
15. Целочисленное программирование
16. Формулировка транспортной задачи
17. Число базисных переменных в транспортной задаче
18. Условие сбалансированности транспортной задачи
19. Понятия допустимого и оптимального решений в транспортной задаче
20. Метод северо – западного угла
21. Метод наименьших затрат
22. Метод потенциалов
23. Удельные изменения стоимостей перевозок и критерий оптимальности решения
24. Задача динамического программирования
25. Рекуррентные уравнения Беллмана
26. Задача о распределении капиталовложений
27. Сетевое программирование. Основные элементы графов
28. Связь сетевого и динамического программирования
29. Задача о наискорейшем прохождении пути
30. Теория игр
31. Игры с нулевой суммой. Платежная матрица
32. Чистые и смешанные стратегии

33. Условие существования оптимального решения в рамках чистых стратегий. Седловая точка
34. Решение игры 2*2 графическим методом
35. Сведение задачи теории игр к задаче линейного программирования
36. Задача о выборочном досмотре
37. Теория массового обслуживания
38. Потоки событий. Интенсивность потока событий. Понятие простейшего потока событий.
39. Уравнения Колмогорова и предельные вероятности состояний
40. Показатели эффективности системы массового обслуживания
41. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с отказами. Формулы Эрланга
42. Задача об обслуживании телефонных абонентов
43. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания с ожиданием
44. Задача о выборе оптимального числа обслуживающих каналов на пропускном пункте

Шкала оценивания.

| | |
|---------------------|-------------------------|
| от 51 до 60 баллов | «удовлетворительно» (E) |
| от 61 до 65 баллов | «удовлетворительно» (D) |
| от 66 до 77 баллов | «хорошо» (C) |
| от 78 до 85 баллов | «хорошо» (B) |
| от 86 до 100 баллов | «отлично» (A) |

4.4. Методические материалы

Критерии оценки ответа на экзаменационные вопросы:

На оценку «Отлично» студент должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере таможенного дела, правильно ответить на все дополнительные вопросы, ответ должен быть логичным и последовательным

На оценку «Хорошо» студент должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере таможенного дела, правильно ответить на все дополнительные вопросы, при этом изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.

На оценку «Удовлетворительно» студент должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере таможенного дела, правильно отвечает не на все дополнительные вопросы, и изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.

На оценку «Неудовлетворительно» студент не демонстрирует знание основных понятий, относящихся к сфере таможенного дела, не отвечает ни на один дополнительный вопрос, и изложение ответа на вопрос не последовательное и не логичное

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина «Исследование операций» изучается студентами на втором курсе. При подготовке к лекционным занятиям студенту следует ознакомиться с учебно-тематическим планом изучаемой учебной дисциплины, а также с Календарным планом прохождения соответствующего курса - с тем, чтобы иметь возможность вспомнить уже пройденный материал данного курса и на этой основе подготовиться к восприятию новой информации, следуя логике изложения курса преподавателем-лектором.

В процессе лекционного занятия студент ведет свой конспект лекций, делая записи, касающиеся основных тезисов лектора. Это могут быть исходные проблемы и вопросы, ключевые понятия и их определения, важнейшие положения и выводы, существенные оценки и т.д.

В заключительной части лекции студент может задать вопросы преподавателю по содержанию лекции, уточняя и уясняя для себя теоретические моменты, которые остались ему непонятными.

Стоит отметить, что необходимо также систематическая самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа студента, прежде всего, подразумевает изучение им учебной и научной литературы, рекомендуемой рабочей программой дисциплины и программой курса.

Кроме того, необходимо детальное изучение источников российского права.

Значительную роль в изучении данной дисциплины выполняют семинарские занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, изучения источников, ознакомления с учебной и научной литературой. Тем самым семинары способствуют получению студентами наиболее качественных знаний, а также позволяют осуществлять со стороны преподавателя текущий контроль над успеваемостью студентов.

Семинарские занятия преподаватель может проводить в различных формах: обсуждение вопросов темы, заслушивание докладов по отдельным вопросам и их обсуждение, выполнение письменных работ, тестирование и решение практических задач.

Подчеркнем, что студент должен заранее уточнить форму проведения предстоящего практического (семинарского) занятия и ознакомиться с планом его проведения. В процессе подготовки к семинару студент самостоятельно аккумулирует знания путем изучения конспекта лекций и соответствующих разделов учебника, ознакомления с дополнительной литературой и источниками, рекомендованными к этому семинарскому занятию.

Отвечать на тот или иной вопрос студентам рекомендуется формулировать наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать юридическими понятиями и терминами.

Таким образом, посещение студентом лекционных занятий, активная самостоятельная работа, а также заметное участие на семинарских занятиях необходимы для подготовки и успешной сдачи экзамена как формы итогового контроля.

В процессе проведения семинарских занятий проводится тестирование либо в письменной, либо компьютерной форме. Компьютерная программа использует некий исходный, достаточно большой банк тестовых вопросов, формируя случайным образом для каждого студента индивидуальное тестовое задание, не совпадающее с тестовыми заданиями для других студентов; при этом учитывается и тематика вопросов – на основе Учебно-тематического плана по данной дисциплине.

При подготовке к экзамену необходимо исходить из Списка контрольных вопросов. Экзамен, как правило, проводится в устной форме.

При оценивании знаний студентов экзаменатор руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- правильность ответов на вопросы;
- полнота и лаконичность ответа;
- знание основных проблем дисциплины;
- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.

Более подробную информацию о методике подготовки и сдачи экзамена студент может получить у преподавателя на консультациях и/или семинарских занятиях.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Основная литература.

- Гармаш А. Н. Математические методы в управлении : учеб. пособие : [для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Математ. методы в экономике"], рек. М-вом образования Рос. Федерации / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова. - М. : Вузовский учебник [и др.], 2013. - 272 с.
- Исследование операций в экономике : учеб. пособие [по эконом. специальностям и направлениям], рек. М-вом образования Рос. Федерации / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 438 с.
- Орлова И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учеб. пособие [для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и др. эконом. специальностям], рек. М-вом образования Рос. Федерации / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Вузовский учебник [и др.], 2013. - 388 с.
- Ржевский С. В. Исследование операций : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - СПб.[и др.] : Лань, 2013. - 475 с.
- Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2012. - 396 с.

6.2. Дополнительная литература.

- Балдин К. В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. - Электрон. дан.. - М. : Флинта [и др.], 2012. - 326 с.
- Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы : учебник, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М. : Академия, 2010. - 363 с.
- Вентцель Е. С. Исследование операций : задачи, принципы, методология : учеб. пособие / Е. С. Вентцель. - 5-е изд., стер. - М. : КноРус, 2010. - 191 с.
- Горлач Б. А. Исследование операций : учеб. пособие / Б. А. Горлач. - СПб.[и др.] : Лань, 2013. - 441 с.
- Невежин В. П. Исследование операций и принятие решений в экономике : сб. задач и упражнений : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" (уровень подготовки - бакалавр) / В. П. Невежин, С. И. Кружилов, Ю. В. Невежин. - М. : ФОРУМ, 2012. - 399 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Положение об организации самостоятельной работы студентов ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»

Тестовые задания

Вопросы для самостоятельной работы студентов

6.4. Нормативные правовые документы.

- "Трудовой кодекс российской федерации" (ТК РФ) От 30.12.2001 197-ФЗ
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры» от «19» декабря 2013г. № 1367 (зарегистрирован 24.02.2014 г. № 31402).
- Положение об организации и осуществлении в РАНХиГС образовательной деятельности по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профес-

сионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (с изм. и доп. от 7 июня 2013г.)

6.5. Интернет-ресурсы.

Для освоения дисциплины следует пользоваться доступом через сайт научной библиотеки <http://nwara.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы:

- электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»;
- электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»;
- статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист-Вью»
- энциклопедии, словари, справочники «Рубрикон»;
- полные тексты диссертаций и авторефератов Электронная Библиотека Диссертаций РГБ.

Англоязычные ресурсы:

- **EBSCO Publishing**- доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.

Кроме вышеперечисленных ресурсов, используются следующие ресурсы сети Интернет: <http://uristy.ucoz.ru/>; <http://www.garant.ru/>; <http://www.kodeks.ru/>

6.6. Иные источники.

В ходе образовательного процесса не используется.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Информационные средства обучения:

- Поисковые системы, используемые для поиска источников информации в сети Интернет;
- Программные средства «Access», «Excel».

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование |
|-------|--|
| 1. | Аудитории для проведения лекций и практических занятий |
| 2. | Компьютерные классы |
| 3. | Сеть «Интернет» |
| 4. | Пакет Microsoft Office |