

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Исследование операций

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2672
Подписал: заведующий кафедрой Платонова Ольга
Алексеевна
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями изучения дисциплины «Исследование операций» является:

- ознакомление с современными методами и моделями исследования операций и принятия решений, которые направлены на решение профессиональных задач компьютерной безопасности и связаны с проектированием, созданием, эксплуатацией и совершенствованием средств и систем компьютерной безопасности;
- выявление и содержательное описание проблем своей профессиональной деятельности;
- формулирование целей и выбор критериев для оценки альтернативных вариантов решения проблем;
- разработка математических моделей исследуемой и оптимизируемой системы (объектов, проблем и операций),
- выбор или создание необходимых вычислительных методов решения проблемы, алгоритмизация и программирование на ЭВМ разработанных моделей;
- поиск предпочтительных решений, анализ их чувствительности по отношению к параметрам и предположениям моделей;
- реализация решения и неформальный контроль его фактических результатов;
- формирование теоретических знаний, практических навыков и умений, необходимых для учебной и профессиональной деятельности.

Задачами освоения учебной дисциплины (модуля) «Исследование операций» являются:

- повышение общего уровня математической культуры и развитие логического мышления;
- развитие у студентов математических навыков, необходимых для избранной специальности и специализации; приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой;
- овладение базовым математическим аппаратом, методами исследования и решения соответствующих задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Понятийный аппарат дисциплины, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические, прескриптивные и дескриптивные методы, и подходы для описания, анализа и решения профессиональных проблем с учетом роли и влияния социально-экономических, экологических и политических факторов.

Уметь:

Выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений.

Владеть:

Техникой логического мышления, построения и обоснования обобщений с учетом значимых факторов внутренней и внешней среды, ключевых факторов экономического, экологического, социального и политического характера.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|------------------|---------|
| | Всего | Сем. №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 68 | 68 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 34 | 34 |
| Занятия семинарского типа | 34 | 34 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| 1 | <p>Постановка задачи динамического программирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -общая постановка задачи динамического программирования, -суть метода динамического программирования; -конечномерные оптимизационные задачи; -достоинства и недостатки метода динамического программирования. |
| 2 | <p>Принцип оптимальности Беллмана</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -понятие об оптимальном управлении; -принцип оптимальности; -уравнение Беллмана. |
| 3 | <p>Модели динамического программирования. Их особенности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -модель задачи о распределении средств между предприятиями; -модель задачи об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на N лет; -модель задачи о ремонте и замене оборудования. |
| 4 | <p>Управление запасами. Складская задача</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -решение складской задачи методом динамического программирования; -задача пополнения запасов; - формула Уилсона; -анализ решения складской задачи. |
| 5 | <p>Основные понятия теории игр</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение понятия «стратегия», исход конфликта, «выигрыш»; |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> -максиминные и минимаксные стратегии; -определение цены игры в чистых стратегиях; -смешанные стратегии;-доминирование стратегий; -сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. |
| 6 | <p>Антагонистические игры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -классификация игр в зависимости от числа игроков; -максимин ? как нижняя цена игры; -игра с нулевой суммой; -матрица и стратегии игры, чистая стратегия и чистое решение; -верхняя и нижняя цена игры, седловая точка игры. |
| 7 | <p>Игры с природой</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -понятие термина «природа» в теории игр; -выбор оптимальных стратегий игроков в играх с природой; -понятие риска игрока в игре с природой, и формирование матрицы рисков; -пример игры с природой, матрица риск; -критерии поиска решения игры с природой (критерии Гурвица, Сэвиджа, Вальда). |
| 8 | <p>Формулировка задачи и характеристики системы массового обслуживания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия систем массового обслуживания (СМО) и их предназначение; схема СМО, характеристика эффективности работы СМО; -классификация СМО в зависимости от: а) характера потоков, б) числа каналов, в) дисциплины обслуживания, г) ограничения потока заявок, д) количества этапов обслуживания. |
| 9 | <p>СМО с отказами</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные характеристики эффективности функционирования многоканальной СМО с отказами. |
| 10 | <p>СМО с неограниченным ожиданием</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные характеристики эффективности функционирования многоканальной СМО с неограниченным ожиданием. |
| 11 | <p>СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные характеристики эффективности функционирования многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. |
| 12 | <p>Основные понятия метода сетевого планирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия сетевого планирования и управления; -виды сетевых моделей и правила их построения; -определение продолжительности работ. |
| 13 | <p>Расчет параметров сетевого графика</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ранние и поздние сроки свершения событий, резерв времени событий; -ранние и поздние сроки начала и окончания работ, определение резервов времени работ, полный резерв времени работы; -оптимизация сетевых графиков, оптимизация проекта по времени, оптимизация проекта по ресурсам. |
| 14 | <p>Основные понятия нелинейного программирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -общая задача нелинейного программирования; -необходимые и достаточные условия существования условного экстремума; |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| | -задача выпуклого программирования; -задача квадратичного программирования. |
| 15 | Безусловный экстремум Рассматриваемые вопросы: -классический метод определения безусловного экстремума; -теорема существования экстремума; -метод множителей Лагранжа. |
| 16 | Условный экстремум Рассматриваемые вопросы: - классический метод определения условного экстремума. |
| 17 | Условный экстремум Рассматриваемые вопросы: -теорема Куна-Таккера; -методы решения задач НЛП. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана В результате работы студент будет ознакомлен общей постановкой задачи динамического программирования, с конечномерными оптимизационными задачами, с достоинствами и недостатками метода динамического программирования; с принципом оптимальности, с уравнением Беллмана. |
| 2 | Модели динамического программирования. Их особенности В результате работы студент будет ознакомлен смоделью задачи о распределении средств между предприятиями, моделью задачи об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на N лет; с моделью задачи о ремонте и замене оборудования. |
| 3 | Управление запасами. Складская задача В результате работы студент будет ознакомлен с решением складской задачи методом динамического программирования, с задачей пополнения запасов, с формулой Уилсона; с анализом решения складской задачи. |
| 4 | Основные понятия теории игр В результате работы студент будет ознакомленсоопределением понятия «стратегия», с исходом конфликта, с максиминными и минимаксными стратегиями, соопределением цены игры в чистых стратегиях. |
| 5 | Основные понятия теории игр В результате работы студент будет ознакомлен со смешанными стратегиями; с доминированием стратегий; со сведением матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. |
| 6 | Антагонистические игры В результате работы студент будет ознакомленсклассификацией игр в зависимости от числа игроков; с максимумом ? как нижней цены игры; с игрой с нулевой суммой; с матрицей и стратегии игры, с чистой стратегией и чистым решением. |
| 7 | Игры с природой В результате работы студент будет ознакомленсвыбором оптимальных стратегий игроков в играх с природой; с понятием риска игрока в игре с природой, и формирование матрицы рисков; с матрицей риска, с критерием поиска решения игры с природой (критерии Гурвица, Сэвиджа, Вальда). |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 8 | Формулировка задачи и характеристики системы массового обслуживания В результате работы студент будет ознакомлен с основными понятиями систем массового обслуживания (СМО); со схемой СМО, с характеристикой эффективности работы СМО; с классификацией СМО в зависимости от: а) характера потоков, б) числа каналов, в) дисциплины обслуживания, г) ограничения потока заявок, д) количества этапов обслуживания. |
| 9 | СМО с отказами В результате работы студент будет ознакомлен с основными характеристиками эффективности функционирования многоканальной СМО с отказами. |
| 10 | СМО с неограниченным ожиданием В результате работы студент будет ознакомлен с основными характеристиками эффективности функционирования многоканальной СМО с неограниченным ожиданием. |
| 11 | СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди В результате работы студент будет ознакомлен с основными характеристиками эффективности функционирования многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. |
| 12 | Основные понятия метода сетевого планирования В результате работы студент будет ознакомлен с основными понятиями сетевого планирования и управления; с видами сетевых моделей и правилами их построения; с определением продолжительности работ. |
| 13 | Расчет сетевых графиков В результате работы студент будет ознакомлен с ранними и поздними сроками свершения событий, с резервом времени событий; с определением резервов времени работ, с оптимизацией сетевых графиков, с оптимизацией проекта по времени, с оптимизацией проекта по ресурсам. |
| 14 | Основные понятия нелинейного программирования В результате работы студент будет ознакомлен с необходимым и достаточным условием существования условного экстремума; с задачей выпуклого программирования; с задачей квадратичного программирования. |
| 15 | Безусловный экстремум В результате работы студент будет ознакомлен с классическим методом определения безусловного экстремума; с теоремой существования экстремума; с методом множителей Лагранжа. |
| 16 | Условный экстремум В результате работы студент будет ознакомлен с классическим методом определения условного экстремума. |
| 17 | Условный экстремум В результате работы студент будет ознакомлен с теоремой Куна-Таккера; с методами решения задач НЛП. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1 | Концептуальные вопросы исследования операций. |
| 2 | Линейное программирование. Проработка учебного материала: алгоритмы табличного симплекс – метода и геометрического метода; двойственный симплекс-метод. |
| 3 | Транспортные сети. Проработка учебного материала, решение транспортных задач на сети. |
| 4 | Динамическое программирование. Проработка учебного материала. |

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 5 | Нелинейное программирование. Проработка учебного материала. |
| 6 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 7 | Подготовка к текущему контролю. |
| 8 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 9 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--|---|
| 1 | Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности: учебное пособие для вузов Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова Учебное пособие Юрайт , 2022 | URL: https://urait.ru/bcode/493203 (дата обращения: 24.04.2022).— Текст электронный |
| 2 | Исследование операций в экономике: учебник для вузов под редакцией Н. Ш. Кремера. Учебник Юрайт , 2022 | URL: https://urait.ru/bcode/488643 (дата обращения: 24.04.2022).— Текст электронный |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>) ;

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Образовательная платформа для университетов и колледжей Юрайт <https://urait.ru/>.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

При изучении учебной дисциплины необходимо наличие:- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;

- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач (в количестве, достаточном для студентов каждой группы);
- тестовых заданий (в печатном и электронном виде);
- контрольных заданий и вопросов по каждому разделу учебной дисциплины.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- Мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволят в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;
- Компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля).

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Высшая
математика»

А.М. Лайпанова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин