

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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Прикладная математика

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы и средства автоматизации
технологических процессов. Для студентов
КНР

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: 366399
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Курзина Ангелина
Михайловна
Дата: 11.02.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями изучения дисциплины «Прикладная математика» 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-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Знать:

- задачи линейного, нелинейного, целочисленного, динамического и стохастического программирования;
- симплекс-метод, методы внутренней точки, градиентные методы, эвристические и метаэвристические алгоритмы (генетические алгоритмы, рой частиц);
- принципы построения математических моделей принятия решений в условиях определённости, риска и неопределённости.

Уметь:

- формализовать прикладные задачи управления и оптимизации в виде математических моделей исследования операций;
- выбирать адекватный метод решения в зависимости от типа задачи (линейная/нелинейная, детерминированная/стохастическая, однокритериальная/многокритериальная);
- анализировать чувствительность решений к изменению параметров модели и проводить постоптимальный анализ.

Владеть:

- навыками самостоятельной постановки и решения оптимизационных задач в условиях ограниченных ресурсов.
- методикой верификации и валидации математических моделей на реальных данных.
- культурой критической оценки ограничений моделей исследования операций и их применимости к реальным ситуациям.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	32	32

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 100 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	Постановка задачи динамического программирования Рассматриваемые вопросы: -общая постановка задачи динамического программирования, -суть метода динамического программирования; -конечномерные оптимизационные задачи; -достоинства и недостатки метода динамического программирования.
2	Принцип оптимальности Беллмана Рассматриваемые вопросы: -понятие об оптимальном управлении; -принцип оптимальности; -уравнение Беллмана.
3	Модели динамического программирования. Их особенности Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-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	Управление запасами. Складская задача Рассматриваемые вопросы: -решение складской задачи методом динамического программирования; -задача пополнения запасов; - формула Уилсона; -анализ решения складской задачи.
5	Основные понятия теории игр Рассматриваемые вопросы: -определение понятия «стратегия», исход конфликта, «выигрыш»; -максиминные и минимаксные стратегии; -определение цены игры в чистых стратегиях; -смешанные стратегии;-доминирование стратегий; -сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
6	Антагонистические игры Рассматриваемые вопросы: -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	Игры с природой Рассматриваемые вопросы: -понятие термина «природа» в теории игр; -выбор оптимальных стратегий игроков в играх с природой игры; -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	Формулировка задачи и характеристики системы массового обслуживания Рассматриваемые вопросы: -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	СМО с отказами Рассматриваемые вопросы: -основные характеристики эффективности функционирования многоканальной СМО с отказами.
10	СМО с неограниченным ожиданием Рассматриваемые вопросы: -основные характеристики эффективности функционирования многоканальной СМО с неограниченным ожиданием.
11	СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди Рассматриваемые вопросы: -основные характеристики эффективности функционирования многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.
12	Основные понятия метода сетевого планирования Рассматриваемые вопросы: -основные понятия сетевого планирования и управления;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-виды сетевых моделей и правила их построения; -определение продолжительности работ.
13	Расчет параметров сетевого графика Рассматриваемые вопросы: -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	Основные понятия нелинейного программирования Рассматриваемые вопросы: -общая задача нелинейного программирования; -необходимые и достаточные условия существования условного экстремума; -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.

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 с моделью 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 ознакомлен с определением понятия «стратегия», с исходом конфликта, с максиминными и минимаксными стратегиями, с определением цены игры в чистых стратегиях.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 ознакомлен классификацией 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 ознакомлен выбором 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).
8	Формулировка задачи и характеристики системы массового обслуживания В результате работы студент будет ознакомлен 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 основными характеристиками эффективности функционирования многоканальной СМО с отказами.
10	СМО с неограниченным ожиданием В результате работы студент будет ознакомлен 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 правила 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 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.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	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.mii.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).

- MS Word, MS Windows.

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; позволяют 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 4 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 АТСнаЖТ

А.А. Антонов

и.о. заведующего кафедрой ВМ

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин