

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дополнительные главы математики

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электрический транспорт и локомотивы автономной тяги

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: 01.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями изучения дисциплины «Дополнительные главы математики» 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) «Дополнительные главы математики» 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):

ПК-1 - Способен выполнять расчёт и конструирование элементов, узлов и систем объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием.

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 7 з.е. (252 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	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16

Занятия семинарского типа	32	16	16
---------------------------	----	----	----

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 188 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: -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:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> -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	<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 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	<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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-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 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 ознакомлен с определением понятия «стратегия», с исходом конфликта, с максиминными и минимаксными стратегиями, с определением 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 ознакомлен с классификацией игр в зависимости от числа игроков; с максимумом ? как нижней цены игры; с игрой с нулевой суммой; с матрицей и стратегией игры, с чистой стратегией и чистым решением.
7	Игры с природой В результате работы студент будет ознакомлен с выбором оптимальных стратегий игроков в играх с природой; с понятием риска игрока в игре с природой, и формированием 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.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	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 : учебник для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07581-6.	https://urait.ru/bcode/586012
2	Шиловская, Н. А. Теория игр : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8264-0.	https://urait.ru/bcode/584096
3	Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0.	https://urait.ru/bcode/582554

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

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) - <http://library.miiit.ru>
2. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
3. Образовательная платформа для университетов и колледжей - <https://urait.ru/>

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

- 1) Интернет-браузер (Yandex и др.)
- 2) Microsoft Office.

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

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1, 2 семестрах.

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 ЭиЛ
и.о. заведующего кафедрой ВМ

О.Е. Пудовиков

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин