

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФМФ

Ю.К. Пенская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Исследование операций

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Математика и Информатика

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры информатики
«01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией
факультета «01» сентября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.03
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Производственная преддипломная практика

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: основы информатики и информационных технологий Уметь: получать знания в области информатики и информационных технологий; применять эти знания при решении профессиональных задач Владеть: навыками решения предметных задач в области информатики и информационных технологий; навыками передачи предметных знаний в области информатики и информационных технологий

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Введение в исследование операций.				
1.1	Начальные сведения о задачах оптимизации. Постановка и классификация задач. Основные этапы решения задач операционного исследования. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций. Целевая функция и ее некоторые свойства. Каноническая форма задачи. Базисные решения. /Лек/	7	4	–
1.2	Основные этапы решения задач операционного исследования. /Лаб/	7	4	–
1.3	Практические применения теории оптимизации. /Ср/	7	2	–
Раздел 2. Задачи линейного программирования.				
2.1	Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. М-задача. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. /Лек/	7	6	–
2.2	Решение задач линейного программирования. Анализ двойственных оценок, анализ коэффициентов целевой функции и технологической матрицы. /Лаб/	7	4	–
2.3	Решение задач линейного программирования с использованием компьютера. /Ср/	7	2	–
Раздел 3. Транспортные модели.				
3.1	Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. /Лек/	7	6	–
3.2	Решение транспортных задач. /Лаб/	7	4	–
3.3	Решение транспортных задач с использованием компьютера. /Ср/	7	2	–
Раздел 4. Задачи целочисленного линейного программирования.				
4.1	Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Метод «Ветвей и границ», метод отсечений (метод Гомори). /Лек/	7	4	–

4.2	Решение задач методом «Ветвей и границ». /Лаб/	7	6	–
4.3	Решение задач методом Гомори. /Ср/	7	2	–
Раздел 5. Задачи нелинейного программирования.				
5.1	Постановка задачи нелинейного программирования. Решение графическим методом задач нелинейного программирования. Решение задач нелинейного программирования с использованием необходимого и достаточного условий экстремума. Метод множителей Лагранжа. Решение задач нелинейного программирования с использованием условий Куна-Таккера. Решение задач квадратичного программирования. /Лек/	7	4	–
5.2	Решение задач нелинейного программирования. /Лаб/	7	6	–
5.3	Градиентные методы (метод Франка-Вулфа, метод штрафных функций, метод Эрроу-Гурвица). Решение задач нелинейного программирования, содержащих сепарабельные функции. /Ср/	7	2	–
Раздел 6. Динамическое программирование.				
6.1	Постановка задачи динамического программирования. Принципы динамического программирования. Функциональные уравнения Беллмана. Динамическое программирование: рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. /Лек/	7	4	–
6.2	Решение задач динамического программирования. /Лаб/	7	6	–
6.3	Примеры задач динамического программирования: задача о загрузке, задача планирования рабочей силы, задача замены оборудования, задача инвестирования и способы их решения. /Ср/	7	2	–
Раздел 7. Системы массового обслуживания.				
7.1	Основные понятия задач массового обслуживания, пуассоновский поток событий. Марковский случайный процесс. Финальные вероятности состояний. Процесс рождения и гибели. Одноканальная и многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ограниченной очередью. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Многоканальная СМО с неограниченной очередью. /Лек/	7	6	–
7.2	Решение задач массового обслуживания. /Лаб/	7	4	–
7.3	Многоканальная СМО с ограниченной очередью. /Ср/	7	1	–
Раздел 8. Экзамен				

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: **3** з.е., в академических часах: **108** акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 7

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				7			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	34	–	34	–	34	–	34	–
Лабораторные работы	34	–	34	–	34	–	34	–
Самостоятельная работа	13	–	13	–	13	–	13	–
Промежуточная аттестация	27	–	27	–	27	–	27	–
Итого часов	108	–	108	–	108	–	108	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Васин А. А., Краснощеков П. С., Морозов В. В.	Исследование операций: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008. – 463, [1] с.

2	Ловянников Д. Г., Глазкова И. Ю.	Исследование операций : учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=467012)	Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2017. – 110 с.
3	Идрисов Ф. Ф.	Линейное программирование: учебное пособие	Томск: Изд-во ТГПУ, 2000. – 124 с.
4	Адамчук А. С., Амироков С. Р., Кравцов А. М.	Исследование операций: учебное пособие : практикум : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457348)	Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 178 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Исследование операций. Примеры и задачи (http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/)
2	Теория игр и исследование операций (https://www.intuit.ru/studies/courses/676/532/info)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
2	Пакет компьютерной математики Пакет прикладных математических компьютерных программ, включающий программное обеспечение для школьников, для инженерных (технических) и научных расчётов. В него входит также набор средств для проведения аналитических вычислений, численных вычислений и построения графиков.

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (лабораторного) типа.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью и презентационным оборудованием. Рабочие места обучающихся и преподавателя оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть.

6.3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Студенту рекомендуется вести подробный конспект лекций и фиксировать основные результаты практических занятий.

Важным аспектом качественного усвоения материала, отработки приемов и алгоритмов решения основных задач дисциплины является самостоятельная работа, позволяющая преобразовать полученные знания в объект собственной деятельности. Самостоятельная работа включает в себя чтение литературы, решение задач, выполнение контрольных работ, подготовку к экзамену.

Студенту следует иметь в виду условия проведения экзамена для его дальнейшей успешной сдачи:

- В рамках экзамена проверяется не только знания основных понятий, определений и терминов, а также общее понимание материала и способность применить его на практике.
- Каждый билет содержит два теоретических вопроса.
- Помимо ответа на билет, будут предложены дополнительные вопросы по каждому разделу дисциплины.
- Для получения общей положительной оценки («удовлетворительно» и выше) необходимо минимум на «удовлетворительно» ответить на каждый из двух вопросов в билете и хотя бы на один дополнительный вопрос по каждому вопросу раздела дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Ерёмина Наталия Леонидовна, доцент

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Исследование операций

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Математика и Информатика

Форма обучения: очная