

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.В.17 Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Управление эксплуатационной работой</b>		
Учебный план	23.03.01 ТП-2022.plx		
	Направление 23.03.01 Технология транспортных процессов		
Направленность (профиль)	Цифровой транспорт и логистика		
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>2 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	72	Часов контактной работы всего, в том числе:	37,8
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	36		
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет	7		

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: ознакомить с основами формирования управляющих подсистем на транспорте на базе задач линейного программирования; прикладными пакетами решения задач линейного программирования транспортного типа на ПЭВМ.
1.2	Задачи дисциплины: ознакомить обучающихся с различными постановками транспортных задач линейного программирования; сформировать знания и умения применять задачи транспортного типа для решения конкретных задач на транспорте

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Взаимодействие видов транспорта Интеллектуальные технологии в логистике. В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы: Знания: основные понятия линейного программирования и задач транспортного типа, способы решения задач транспортного типа; общие принципы управления эксплуатационной работой железных дорог, основанные на применении передовой техники и технологии: работы отдельных железных подразделений с учетом применения автоматизированной системы управления сетью железных дорог, дорогой и входящими в нее подразделениями; основные понятия и структуру имитационной модели; способы применения имитационных моделей для поиска рациональной структуры и технологии работы станции. Умения: формировать задачи линейного программирования, выполнять их расчеты и анализировать результаты; принимать решения по обслуживанию перевозочного процесса с учетом эффективного использования подвижного состава на основе анализа деятельности подразделений железнодорожного транспорта (станций, полигонов сети и др.); создавать имитационные модели на ПЭВМ; проводить эксперименты на имитационных моделях, анализировать результаты экспериментов. Владение: основными методами, способами и средствами получения и переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством обеспечения информации при управлении движением, способен работать в глобальных компьютерных сетях; знаниями о методах расчета станций (их достоинства и недостатки).	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Теория принятия решений Производственная практика (технологическая (производственно-технологическая) практика)	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ПК-5:</b> Способен к обработке больших объемов профессиональной информации, построению информационных систем, анализу операционной деятельности, к поиску оптимальных технологических решений с использованием цифровых интеллектуальных технологий
<b>ПК-5.2:</b> Способен к поиску оптимальных технологических решений в области транспортного обслуживания с использованием цифровых технологий
<b>ПК-5.1:</b> Знает методы обработки больших объемов профессиональной информации, методы анализа операционной деятельности, принципы построения автоматизированных информационно-управляющих систем и интеллектуальных технологий в логистике

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основы формирования управляющих подсистем на транспорте на базе задач линейного программирования, принципы построения информационно-управляющих систем
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проводить подготовку данных для решения оптимизационных задач на ПЭВМ; проводить расчеты и анализировать результаты; применять различные виды рассмотренных оптимизационных задач при управлении грузо- и вагонопотоками на транспорте; обрабатывать большие объемы информации для поиска оптимальных технологических решений в области транспортного обслуживания.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Способами поиска оптимальных технологических решений в области транспортного обслуживания; навыками применения различных транспортных задач линейного программирования; умениями применять задачи транспортного типа для решения конкретных задач на транспорте, способами решения транспортных задач на ПЭВМ; способами применения различных постановок транспортных задач для решения вопросов управления грузопотоками и вагонопотоками на больших полигонах транспортной сети.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Оптимизация транспортных систем</b>					
1.1	Задачи линейного программирования. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Э1 Э2	
1.2	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.3	Постановка статической транспортной задачи. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Э1 Э2	
1.4	Статическая транспортная задача. Задание исходных данных и анализ результатов. /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л2.2 Э2	Работа в малых группах, анализ практических ситуаций, отработка навыков работы в ПО
1.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.6	Постановка динамической транспортной задачи с задержками. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Э1 Э2	
1.7	Динамическая транспортная задача с задержками. Задание исходных данных и анализ результатов. /Лаб/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л2.2 Э2	Работа в малых группах, анализ практических ситуаций, отработка навыков работы в ПО
1.8	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.9	Постановка динамической транспортной задачи с управляемыми задержками. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Э1 Э2	
1.10	Динамическая транспортная задача с управляемыми задержками. Задание исходных данных и анализ результатов. /Лаб/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л2.2 Э2	Работа в малых группах, анализ практических ситуаций, отработка навыков работы в ПО
1.11	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.12	Метод динамического согласования. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Э1 Э2	
1.13	Применение метода динамического согласования при решении транспортных задач. Задание исходных данных и анализ результатов. /Лаб/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л2.2 Э2	Работа в малых группах, анализ практических ситуаций, отработка навыков работы в ПО
1.14	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.15	Метод оптимизации динамической управляемой структуры транспортных систем. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Э1 Э2	
1.16	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Моделирование транспортных систем</b>					
2.1	Методы моделирования. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	

2.2	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	
2.3	Имитационная система. Операции имитационной системы. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	
2.4	Отображение технологии работы в имитационной модели. /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л2.2 Л2.3 Э2	Работа в малых группах, анализ практических ситуаций, отработка навыков работы в ПО
2.5	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	
2.6	Поиск рационального решения с применением имитационных моделей. /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э2	
2.7	Представление и анализ результатов. /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2	Работа в малых группах, анализ практических ситуаций, отработка навыков работы в ПО
2.8	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. /Ср/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	
2.9	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	7	8	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Пермикин В. Ю.	Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем. Оптимизация структуры транспортных систем: курс лекций для студентов направления подготовки 23.03.01 - «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.2	Пермикин В. Ю.	Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем. Моделирование транспортных систем: курс лекций для студентов направления подготовки 23.03.01 - «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Пермикин В. Ю.	Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем» для студентов направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.2	Пермикин В. Ю.	Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Оптимизация структуры и технологии работы транспортных систем» для специальности 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.3	Карпов Ю. Г.	Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5	СПб.: БХВ-Петербург, 2006	
Л2.4	Боев В. Д.	Имитационное моделирование систем: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям	Москва: Юрайт, 2020	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	<a href="http://www.zdt-magazine.ru">http://www.zdt-magazine.ru</a> – Журнал «Железнодорожный транспорт».
Э2	<a href="http://www.bb.usurt.ru">http://www.bb.usurt.ru</a> - Blackboard Learn

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	ИСТРА-САПР
6.3.1.6	Ip_solve
6.3.1.7	Ментор
6.3.1.8	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс.
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД).

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

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Управление грузовой и коммерческой работой". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс	
Лаборатория "Информационные технологии на транспорте". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с оформлением отчетов по лабораторным работам организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по лабораторным работам, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.