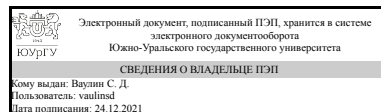


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



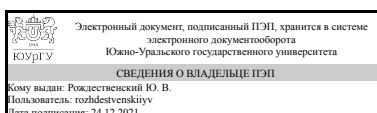
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.13 Практикум по имитационному моделированию транспортных систем
для направления 23.03.01 Технология транспортных процессов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Организация перевозок на автомобильном транспорте
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автомобильный транспорт

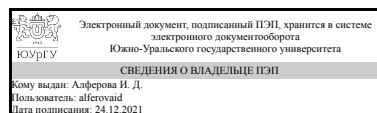
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 911

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Ю. В. Рожественский

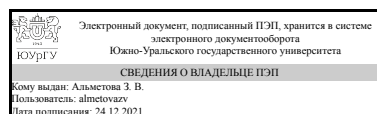
Разработчик программы,
старший преподаватель



И. Д. Алферова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



З. В. Альметова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса - дать систему теоретических знаний и практических навыков по имитационному моделированию применительно к деятельности специалиста по организации транспортных процессов. Реализация указанной программы связана с дальнейшим совершенствованием средств и методов организации дорожного движения. Задачи курса: - ознакомление студентов с существующими программными комплексами для макро- и микро-моделирования; - разъяснение особенностей и целей каждого уровня имитационного моделирования в организации транспортных процессов; - формирование комплексного подхода к планированию и организации транспортных процессов при условии обеспечения безопасности этого процесса; - получения навыков компьютерного моделирования транспортных и пешеходных потоков.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина рассматривает вопросы микро моделирования узлов улично-дорожной сети, введение автоматизированной системы управления дорожным движением в городах (зеленая волна, улица) и на автомагистралях. В рамках изучения дисциплины студенты ознакомятся с мировыми наработками в области компьютерного моделирования транспортных и пешеходных потоков. Итогом практикума должна стать работающая имитационная микро модель узла улично-дорожной сети.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать современные цифровые, автоматизированные, интеллектуальные, телекоммуникационные системы и технологии как инструмент оптимизации процессов в наземных транспортно-технологических комплексах при их планировании и организации	Знает: современные инновационные информационные технологии на транспорте и программные продукты, применяемые для математического анализа и имитационного моделирования; принципы моделирования транспортных сетей городов; основы моделирования динамики транспортного потока; Умеет: определять основные показатели развития транспортных систем, принимать обоснованные решения для повышения эффективности их функционирования; разрабатывать мероприятия по устранению причин дорожно-транспортных происшествий; Имеет практический опыт: владения методами и средствами математического анализа и моделирования в технических приложениях; работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Исследование пассажирских потоков, Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах, Математические методы в организации транспортных процессов, Исследование транспортных потоков	Практикум по виду профессиональной деятельности, Производственная практика, научно-исследовательская работа (9 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр)
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Исследование транспортных потоков	Знает: основные современные интеллектуальные, телекоммуникационные системы и технологии, используемые для исследования транспортных потоков; методики проведения исследований транспортных потоков, проведения необходимых мероприятий, связанных с обеспечением безопасности движения на транспорте; Умеет: использовать современные цифровые, автоматизированные, интеллектуальные, телекоммуникационные системы и технологии для анализа параметров транспортных потоков; проводить мероприятия по исследованию транспортных потоков Имеет практический опыт: исследования транспортных потоков с обязательным формированием базы данных в табличных процессорах; подсчёта интенсивности транспортного потока
Исследование пассажирских потоков	Знает: основные современные интеллектуальные, телекоммуникационные системы и технологии, применяемые для исследования пассажиропотоков; методики проведения исследований пассажирских потоков, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок пассажиров Умеет: использовать современные цифровые, автоматизированные, интеллектуальные, телекоммуникационные системы и технологии для анализа параметров транспортных потоков; проводить мероприятия по исследованию пассажирских потоков Имеет практический опыт: исследования транспортных потоков с обязательным формированием базы данных в табличных процессорах; подсчёта интенсивности пассажиропотока
Математические методы в организации транспортных процессов	Знает: основные понятия и определения теории графов; определения транспортной сети; прикладное программное обеспечение для автоматизации учета, контроля и оптимизации транспортных процессов; основные этапы эконометрического моделирования; способы учета воздействия случайных факторов; законы распределения случайных величин в анализе и

	планировании экономической деятельности транспортных предприятий; основные этапы моделирования и оптимизации систем массового обслуживания; Умеет: использовать сетевое планирование при управлении на автомобильном транспорте; оценивать по предварительному компьютерному анализу выявлять возможности совершенствования транспортных процессов при последующем их планировании;,, применять математические методы для решения логистических задач автотранспортного предприятия; применять корреляционные модели при анализе данных и планировании работы транспортного предприятия; Имеет практический опыт: создания математических моделей реальных экономических ситуаций; методами составления и оптимизации планов на основе этих математических моделей;,, применять математические методы для решения логистических задач автотранспортного предприятия; применять корреляционные модели при анализе данных и планировании работы транспортного предприятия;
Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах	Знает: характеристику современного этапа развития цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта, возможности их применения в области проектирования, производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов: компьютерное зрение, анализ временных рядов, рекомендательные системы; понятие технологии цифровых двойников, Принципы работы систем искусственного интеллекта для объектов профессиональной деятельности; имеет представление о способах использования Google форм для решения профессиональных задач; основные подходы к обработке экспериментальных данных и представлению результатов испытаний с использованием цифровых технологий, возможности технологий искусственного интеллекта и современных цифровых технологий для поиска, анализа и синтеза информации; базовые методы ИИ и принципы поиска, анализа и синтеза информации с применением современных цифровых технологий, место цифрового моделирования при разработке продукции, управлении производством, эксплуатацией наземных транспортно-технологических машин; Умеет: Применять элементы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, использовать специальное программное обеспечение для решения профессиональных задач и управления транспортным процессом; применять технологии искусственного интеллекта для оптимизации

	транспортных процессов, при проведении сбора информации и анализа основных показателей; Имеет практический опыт: принятия организационных решений для оптимизации транспортных процессов с применением цифрового моделирования и элементов искусственного интеллекта;
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка имитационной модели узла улично-дорожной сети	87,5	87,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в имитационное моделирование.	2	0	2	0
2	Редактирование сети	2,5	0	2,5	0
3	Редактирование транспортного потока	1,5	0	1,5	0
4	Регулирование движения	2,5	0	2,5	0
5	Редактирование пешеходных потоков	0,5	0	0,5	0
6	3D Объекты	1,5	0	1,5	0
7	Временные стоянки и Движение общественного транспорта	1,5	0	1,5	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Семинар мастер-класс по программным комплексам имитационного моделирования в области организации транспортных процессов. Макромоделирование	1
2	1	Семинар мастер-класс по программным комплексам имитационного моделирования в области организации транспортных процессов. Микро моделирование	1
3	2	Семинар мастер-класс по интерфейсу программных продуктов PTV Group. Фоны. Масштабы. Ограничения, Построение и редактирование отрезков	1
4	2	Практическое занятие по отработке навыков построения и редактирования отрезков сети	1,5
5	3	Моделирование состава транспортных потоков	1,5
6	4	Группы сигналов. Сигнальные программы. Структур алгоритма моделирования светофорного объекта	0,5
7	4	Организация пофазного разъезда транспортных средств	0,5
8	4	Определение оптимального цикла регулирования по различным методикам. Определение длительности основных и промежуточных тактов работы светофора.	1,5
9	5	Моделирование движения пешеходных потоков	0,5
10	6	Стойки, опоры. Светофорные объекты. Дорожные знаки. Текстуры, приемы моделирования в среде 3D.	0,5
11	6	Разработка дислокации дорожных знаков	0,5
12	6	Объекты инфраструктуры. Здания. Зеленые насаждения. Моделирование в среде 3D	0,5
13	7	Моделирование временных стоянок	0,5
14	7	Моделирование движения общественного транспорта. Остановки "на полосе движения", заездного типа "карман".	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка имитационной модели узла улично-дорожной сети	Организация дорожного движения. Расчет беззаторного проезда узла улично-дорожной сети: учебное пособие / В.А. Городокин, И.Д. Алферова. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — 39 с.	7	87,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Рейтинговое мероприятие текущего контроля (Атрибуты отрезков)	1	10	Анализируется отчет студента с графическими иллюстрациями (Print Screen соответствующих окон программы) 10 баллов - произведена полная настройка атрибутов отрезка; 6 баллов - произведена настройка отрезка по одному-двум параметрам; 0 баллов - отрезки не построены, их настройка не произведена.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Рейтинговое мероприятие текущего контроля (Транспортные потоки)	1	10	Анализируется отчет студента с графическими иллюстрациями (Print Screen соответствующих окон программы) 10 баллов - произведена полная настройка транспортных потоков, заданы типы транспортных средств, состав потока, внесены корректные данные по интенсивности транспортных потоков по направлениям въезда на перекресток, выполнены маршруты для отдельных видов ТС; 6 баллов - произведена частичная настройка транспортных потоков по одному-двум параметрам; 0 баллов - транспортные потоки не смоделированы, их настройка не произведена.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Рейтинговое мероприятие текущего контроля (Регулирование движения)	1	10	Анализируется отчет студента с графическими иллюстрациями (Print Screen соответствующих окон программы) 10 баллов - произведена полная настройка светофорного объекта, выделены фазы, светофорные группы, произведен расчет длительности тактов, произведено сравнение с действующей циклограммой; 6 баллов - произведена настройка регулирования движения по одному-двум параметрам; 0 баллов - разработка программы регулирования движения не произведена.	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	Рейтинговое мероприятие промежуточной аттестации	-	40	Получить оценку за экзамен можно одним из двух возможных способов. Способ первый (возможен только при согласии преподавателя) - активная работа в течение всего семестра. На практических занятиях Вы решаете	экзамен

					предложенные преподавателем задачи и сдаете их в указанный преподавателем срок. За каждую задачу преподаватель ставит Вам от 0 до 10 баллов. Затем вычисляется процент набранных Вами баллов от максимально возможных. Таким образом Вы набираете (ТЕКУЩИЕ БАЛЛЫ). Если этих баллов достаточно для получения оценки за экзамен, и оценка Вас устраивает, то экзамен сдан. Отлично = 85-100%, хорошо = 75-84%, удовлетворительно = 60-74%, неудовлетворительно = 0-59%; зачтено = 60-100%, не зачтено = 0-59%. Проставить оценку в зачетку можно только на экзамене по расписанию. Способ второй. Если оценка, полученная на очной сессии - (ТЕКУЩИЕ БАЛЛЫ), Вас не устраивает, то Вы сдаете экзамен во время экзаменационной сессии, на котором также набираете баллы - (АТТЕСТАЦИОННЫЕ). Получить можно от 0 до 40 баллов, которые пересчитываются в проценты от максимально возможных. Тогда Ваш ИТОГОВЫЙ БАЛЛ складывается из работы на очной сессии и работы непосредственно на экзамене следующим образом: $0,6 * (\text{ТЕКУЩИЕ БАЛЛЫ}) + 0,4 * (\text{АТТЕСТАЦИОННЫЕ}).$ Отлично = 85-100%, хорошо = 75-84%, удовлетворительно = 60-74%, неудовлетворительно = 0-59%; зачтено = 60-100%, не зачтено = 0-59%.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме письменного ответа на вопросы билета и последующего устного собеседования с преподавателем. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы по изученному курсу. В билете содержится два теоретических вопроса и одна задача. Время, отведенное на подготовку к ответу, не может превышать 1 час. Во время экзамена запрещено пользоваться конспектами и мобильными устройствами. Разрешается воспользоваться калькулятором для расчетов в задаче. Допускается использование справочной информации, предоставленной преподавателем.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: современные инновационные информационные технологии на транспорте и программные продукты, применяемые для математического анализа и имитационного моделирования; принципы моделирования транспортных сетей городов; основы моделирования динамики транспортного потока;	+	+		+
ПК-1	Умеет: определять основные показатели развития транспортных систем, принимать обоснованные решения для повышения эффективности их функционирования; разрабатывать мероприятия по устранению причин дорожно-транспортных происшествий;			+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: владения методами и средствами математического анализа и моделирования в технических приложениях; работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением;				+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Коноплянко, В. И. Организация и безопасность дорожного движения Текст учебник для вузов по спец."Орг. перевозок и управление на трансп. (Автомобил. трансп.)" В. И. Коноплянко. - М.: Высшая школа, 2007. - 382 с. ил.
2. Клиновштейн, Г. И. Организация дорожного движения Учеб. для вузов по специальности "Орг. и безопасность движения" Г. И. Клиновштейн, М. Б. Афанасьев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2001. - 246,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Гультяев, А. К. MATLAB 5.2: Имитационное моделирование в среде Windows: Визуализация. Программирование. Анализ данных Практическое пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 1999. - 287,[1] с. ил.
2. Палей, А. Г. ЮУрГУ Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic [Текст] учеб. пособие для вузов А. Г. Палей, Г. А. Поллак. - СПб. и др.: Лань, 2019. - 203, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Интеллектуальные системы науч. журн. Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Рос. акад. наук, Акад. технол. наук России, Рос. акад. естеств. наук журнал. - М., 2008-
2. Транспорт Урала науч.-техн. журн. Урал. гос. ун-т путей сообщения журнал. - Екатеринбург, 2008-2011

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Организация дорожного движения. Расчет беззаторного проезда узла улично-дорожной сети: учебное пособие / В.А. Городокин, И.Д. Алферова. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — 39 с.

2. 3. Гайфуллин, В.М. Технические средства организации дорожного движения: программа и метод. указания / В.М. Гайфуллин. – Челябинск: издат. Центр ЮУрГУ, 2007. – 15 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Организация дорожного движения. Расчет беззаторного проезда узла улично-дорожной сети: учебное пособие / В.А. Городокин, И.Д. Алферова. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — 39 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сазонов А.А. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011 https://e.lanbook.com/reader/book/1329/#1
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Домрачева А.Б. Пространственно-временное моделирование https://e.lanbook.com/reader/book/52413/
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Проектирование объектов инфраструктуры и дорог: AutoCAD Civil 3D. Официальный учебный курс https://e.lanbook.com/reader/book/1323/#1

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	251 (2)	проектор, сервер, компьютеры для моделирования
Экзамен	326 (36)	Стенды
Контроль самостоятельной работы	326 (36)	стенды