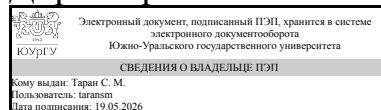


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



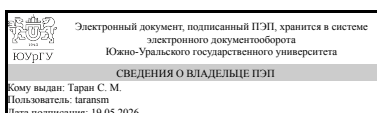
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01 Математическое и имитационное моделирование
транспортных систем
для направления 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
уровень Магистратура
магистерская программа Архитектура конструкторских процессов и систем на
транспорте
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и
специальной техники "Сердце Урала"

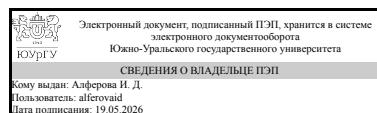
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы,
утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 917

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
старший преподаватель



И. Д. Алферова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса - дать систему теоретических знаний и практических навыков по математическому и имитационному моделированию транспортных процессов и систем. Задачи курса: - ознакомление студентов с существующими программными комплексами для имитационного моделирования; - разъяснение особенностей и целей каждого уровня имитационного моделирования в организации транспортных систем; - формирование комплексного подхода к планированию и организации транспортных систем при условии обеспечения безопасности транспортного 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
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: основные положения по управлению исследованиями и разработками, направленными на развитие и совершенствование наземных транспортно технологических средств Умеет: выполнять декомпозицию поставленной задачи, формулировать способы решения основной задачи и подзадач в предметной области машиноведения, деталей машин и основ конструирования, выбирать оптимальные способы их решения Имеет практический опыт: формулировать выводы результатов исследования и моделирования транспортных систем на всех этапах жизненного цикла

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Управление инженерными проектами, Моделирование технических систем и процессов, Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103,5	103,5
подготовка имитационной модели узла улично-дорожной сети	103,5	103,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

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

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Виды моделирования, применяемого в организации дорожного движения. Программные продукты, рекомендованные Министерством транспорта для создания моделей транспортных потоков.	1
2	2	Улично-дорожная сеть города. Опорные улицы. Узлы УДС города.	2
3	3	Состав транспортных потоков. Коэффициенты приведения. Способы отведения поворотных потоков. Группы полос.	3
4	4	Программы координации. Адаптивное регулирование. Режим "Зеленой волны". Типы прибытия.	3
5	5	Особенности организации и регулирования движения пешеходных потоков.	2
6	6	Приоритеты в движении. Способы задания приоритетов. Обеспечение приоритетности проезда узлов общественным транспортом	2
7	7	Статичные 3D модели для имитационного моделирования. Способы создания.	1
8	8	Организация движения маршрутного транспорта. Интервалы движения. Простой на остановочных пунктах. Организация временных стоянок на УДС города.	2

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.	0,5
2	1	Семинар мастер-класс по микромоделированию, возможности программного продукта PTV VISSIM	0,5
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	2
5	3	Моделирование состава транспортных потоков, Создание статических маршрутов движения	1
6	4	Группы сигналов. Сигнальные программы. Структур алгоритма моделирования светофорного объекта	1
7	4	Организация пофазного разъезда транспортных средств	1
8	4	Определение оптимального цикла регулирования по различным методикам. Определение длительности основных и промежуточных тактов работы светофора.	1
9	5	Моделирование движения пешеходных потоков	1
10	6	Задание приоритетов в движении. Решение конфликтных зон	1
11	6	Задание зон малоскоростного движения, зон ограничения скорости	1
12	7	Стойки, опоры. Светофорные объекты. Дорожные знаки. Текстуры, приемы моделирования в среде 3D.	1
13	7	Разработка дислокации дорожных знаков	1
14	7	Объекты инфраструктуры. Здания. Зеленые насаждения. Моделирование в среде 3D	1
15	8	Моделирование временных стоянок	1
16	8	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.	1	103,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	1	Текущий контроль	КРМ-1 (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.	дифференцированный зачет
2	1	Текущий контроль	КРМ-2 (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	дифференцированный зачет

						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.	
3	1	Текущий контроль	КРМ-4 (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.	дифференцированный зачет
4	1	Текущий контроль	КРМ-3 (Маршруты)	1	10	Анализируется отчет студента с графическими иллюстрациями (Print Screen соответствующих окон программы) 10 баллов - произведена полная настройка последовательности отрезков для перемещения всех видов транспортных и пешеходных потоков, заданы классы транспортных средств, для которых действует данное решение маршрута, внесены корректные данные по всем решениям маршрутов, выполнены маршруты для отдельных видов ТС (например, если запрещено движение в каком-либо направлении для данного типа ТС); 6 баллов - произведена частичная настройка	дифференцированный зачет

						маршрутов по одному-двум параметрам; 0 баллов - маршруты не смоделированы, их настройка не произведена.	
5	1	Текущий контроль	КРМ-5 (Конфликты)	1	10	Анализируется отчет студента с графическими иллюстрациями (Print Screen соответствующих окон программы) 10 баллов - произведена полная настройка последовательности предоставления права на проезд всех видов транспортных и пешеходных потоков, настройка выполнена с учетом требований ПДД РФ, не задано лишних конфликтов (например, пешеход-пешеход); 6 баллов - произведена полная настройка последовательности предоставления права на проезд всех видов транспортных и пешеходных потоков, настройка выполнена с учетом требований ПДД РФ, допущены ошибки при решении очередности проезда в той или иной ситуации, не заданы лишние конфликты (например, пешеход-пешеход); 0 баллов – настройка конфликтов не произведена.	дифференцированный зачет
6	1	Текущий контроль	КРМ-6 (3D моделирование)	1	10	Анализируется отчет студента с графическими иллюстрациями (Print Screen соответствующих окон программы) 10 баллов - произведена полная настройка модели в режиме 3D, установлены и отмасштабированы модели зданий, находящихся вблизи моделируемого участка УДС, расставлены дорожные знаки согласно схеме ОДД, установлены светофорные объекты, участки озеленения	дифференцированный зачет

						дополнены моделями зеленых насаждений; 6 баллов - произведена частичная настройка модели в 3D-режиме (расставлены дорожные знаки и светофоры, но отсутствуют здания и пр. статичные объекты); 0 баллов – настройка модели в 3D-режиме не произведена.	
7	1	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	На диф. зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент имеет право повысить свой рейтинг, выполнив задания КМ промежуточной аттестации 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 студент решает предложенные преподавателем задачи и сдает их в указанный преподавателем срок. За каждую задачу преподаватель ставит от 0 до 10 баллов. Затем вычисляется процент набранных баллов от максимально возможных. Таким образом студент набирает (ТЕКУЩИЕ БАЛЛЫ). Если этих баллов достаточно для получения оценки за диф. зачет, и оценка студента устраивает, то зачет сдан. Отлично = 85-100%, хорошо = 75-84%, удовлетворительно = 60-74%, неудовлетворительно	дифференцированный зачет

					= 0-59%; зачтено = 60-100%, не зачтено= 0-59%. Способ второй. Если оценка, полученная на очной сессии - (ТЕКУЩИЕ БАЛЛЫ), студента не устраивает, то он сдает зачет во время экзаменационной сессии, на котором также набирает баллы - (АТТЕСТАЦИОННЫЕ). Получить можно от 0 до 40 баллов, которые пересчитываются в проценты от максимально возможных. Тогда ИТОГОВЫЙ БАЛЛ складывается из работы на очной сессии и работы непосредственно на мероприятии промежуточной аттестации 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
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент имеет право повысить свой рейтинг, выполнив задания КМ промежуточной аттестации. Дифференцированный зачет 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. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-2	Знает: основные положения по управлению исследованиями и разработками, направленными на развитие и совершенствование наземных транспортно технологических средств		+				++	+
УК-2	Умеет: выполнять декомпозицию поставленной задачи, формулировать способы решения основной задачи и подзадач в предметной области машиноведения, деталей машин и основ конструирования, выбирать оптимальные способы их решения	+			+			+
УК-2	Имеет практический опыт: формулировать выводы результатов исследования и моделирования транспортных систем на всех этапах жизненного цикла			+				+

Типовые контрольные задания по каждому 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. 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, 20082011

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

Нет

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
Контроль самостоятельной работы	326 (36)	стенды
Экзамен	326 (36)	Стенды
Практические занятия и семинары	251 (2)	проектор, сервер, компьютеры для моделирования