



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.В. Михайлов

(подпись)

М.П.

«*Июль*» *2022* г.

**Дополнительная профессиональная программа-
программа повышения квалификации**

*Создание математических транспортных моделей на базе специальных
компьютерных программ для моделирования транспортных потоков*

Санкт-Петербург, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общая характеристика Программы	3
1.1. Цель реализации дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации.	3
1.2 Категории слушателей	3
1.3. Уровень квалификации	3
1.4. Форма обучения и форма организации образовательной деятельности	3
1.5. Трудоемкость обучения	3
1.6. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения Программы.....	3
1.7. Нормативно-правовые основания разработки Программы.....	3
2 Планируемые результаты освоения Программы.....	3
3 Содержание Программы	7
3.1 Учебный план.....	8
3.2 Календарный учебный график	10
3.3 Тематический план	11
4. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	12
4.1. Учебно-методическое обеспечение обучения.....	12
4.2. Материально-технические условия реализации программы.....	12
4.3. Сведения о педагогических работниках, привлекаемых к реализации Программы.....	12
5. Формы аттестации, оценочные материалы	13
5.1. Формы и порядок проведения итоговой аттестации	13
5.2. Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации.....	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации

Целью программы является совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для создания математических макроскопических и микроскопических транспортных моделей, позволяющих оценить принимаемые организационные решения и оптимизировать работу городских транспортных систем.

Программа является преемственной к основным образовательным программам высшего образования направлений подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов.

1.2 Категории слушателей

К освоению дополнительной профессиональной программы - программы повышения квалификации (далее – Программа) допускаются: лица, имеющие (или получающие) высшее образование не ниже уровня бакалавриата.

1.3. Уровень квалификации

Поступающий на обучение по программе повышения квалификации должен иметь высшее образование не ниже уровня бакалавриата (получающий такое образование), подтвержденное документом об образовании и о квалификации по специальности или направлению подготовки. Уровни квалификации – 6,7.

определяется путем анализа полномочий и ответственности, характерных для осваиваемой деятельности, и (или) характера осваиваемых умений и знаний на основе «Уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» (утв. приказом Минтруда России от 12.04.2013 № 148н).

1.4. Форма обучения и форма организации образовательной деятельности – очная (в том числе с применением ЭО и ДОТ).

1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 52 академических часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.6. Документ о квалификации, выдаваемый по результатам освоения Программы – удостоверение о повышении квалификации.

1.7. Нормативно-правовые основания разработки Программы

Нормативно - правовую основу разработки Программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения»;

- Приказ Минтранса РФ от 29.12.2018 № 487 «Об утверждении перечня профессий и должностей, связанных с организацией дорожного движения, и квалификационных требований к ним»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Программа разработана на основе требований ФГОС ВО по специальности 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата) утвержденный Министерством науки и высшего образования 07.08.2020 №911.

Профессиональные стандарты отсутствуют. Программа повышения квалификации разработана на основании квалификационных требований, предъявляемыми к профессиям и должностям, связанным с организацией дорожного движения (утв. Приказом Министерства Транспорта РФ от 29.12.2018 № 487).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

уровня, разработка таких проектов (расчетно-проектная деятельность):

- Осуществляет выбор нормативных документов для проектирования организации дорожного движения (ПК-1);
- Разрабатывает имитационную транспортную модель в соответствии с заданием на проектирование (ПК-2);
- Разрабатывает проектные решения по организации дорожного движения и управления им (ПК-3).

В результате освоения Программы слушатель должен:

знать:

- основы организации дорожного движения;
- теоретические основы транспортных процессов;
- инструменты по сбору и обработке необходимых исходных данных для создания транспортных моделей;
- ключевые этапы и последовательность создания транспортных макро- и микромоделей;
- принципы калибровки транспортных моделей;
- базовые шаги для записи анимации и имитационных видеороликов;
- влияние различных параметров на качество разрабатываемых моделей;

уметь:

- выполнять настройку и калибровку транспортных моделей;
- выполнять расчеты на транспортных моделях;
- разрабатывать организационные решения для решения транспортных проблем на сети;

владеть:

- навыками сбора исходных данных для создания математических транспортных моделей;
- навыками создания математических транспортных моделей;
- навыками выполнения анализа проектных решений на основе созданной математической транспортной модели;
- навыками принятия решений о внесении изменений в проектные решения, позволяющие улучшить их функционирование;
- навыками оформления и публикации результатов моделирования.

Связь дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации с профессиональным стандартом:

Наименование программы	Наименование выбранного профессионального стандарта	Уровень квалификации
Создание математических транспортных моделей на базе специальных компьютерных программ для моделирования транспортных потоков	Не предусмотрено	6, 7

Программа повышения квалификации ориентирована на следующие виды деятельности, соответствующие обобщенным трудовым функциям (далее – ОТФ) профессионального стандарта:

Вид деятельности (Обобщенные трудовые функции)	Компетенции (Трудовые функции)
Не предусмотрено	Не предусмотрено

Слушатель, освоивший Программу, для выполнения профессиональных видов деятельности в рамках имеющейся квалификации должен обладать дополнительными профессиональными компетенциями, приобрести следующие знания, умения:

Вид деятельности / профессиональная компетенция Практический опыт (владение)	Дополнительные профессиональные компетенции	Знания	Умения
ПК-1. Осуществляет выбор нормативных документов для проектирования организации дорожного движения	-	Требуемые параметры проектируемого объекта. Требования к созданию транспортных моделей. Теоретические основы процесса построения графа транспортной сети.	Определять перечень необходимых исходных данных для формирования математической модели транспортных систем.
ПК-2. Разрабатывает имитационную транспортную модель в соответствии с заданием на проектирование	-	Функциональные возможности программного обеспечения для математического моделирования. Алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов системы. Инструменты, применяемые для анализа результатов математического моделирования.	Создавать транспортные макро- и микромоделли. Проводить расчёты на многоядерном персональном компьютере и на удаленных серверах.
ПК-3. Разрабатывает проектные решения по организации	-	Функциональные возможности программного обеспечения для	Создавать транспортные макро- и микромоделли.

дорожного движения и управления им		математического моделирования. Алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов системы. Инструменты, применяемые для анализа результатов математического моделирования.	Проводить расчёты на многоядерном персональном компьютере и на удаленных серверах
------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 3.1. Учебный план представлен в таблице 3
- 3.2. Календарный учебный график представлен в таблице 4.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Дополнительная профессиональная программа - программа повышения квалификации
«Создание математических транспортных моделей на базе специальных
компьютерных программ для моделирования транспортных потоков»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
С.В. Михайлов
«___» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
Заведующий кафедрой
Директор ИПК

А.В. Зазыкин / _____ / _____
С.С. Евтюков / _____ / _____
В.В. Виноградова / _____ / _____

Направление подготовки: 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профессиональный стандарт: ---

Квалификационный справочник: Квалификационный справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих

Срок обучения: 52 ч.

Форма обучения: очная

начало обучения «___» _____ 20__ г.; окончание обучения «___» _____ 20__ г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Перечень учебных тем	Трудоемкость , ч	Аудиторная работа, ч			Дистанционная работа, ч			СРС, ч	Форма контроля					Кафедра	Компетенции			
		всего	в том числе			всего	в том числе			текущий контроль, шт.	промежуточная аттестация, шт.							
			Л	ЛР	ПЗ		Л		ЛР		ПЗ	РГР	КР			КП	зачет	зачет с оценкой
Раздел 1. Создание математических транспортных макромоделей																		
1.1. Основы транспортного моделирования. Транспортные модели.	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3	
1.2 Интерфейс и структура модели данных PTV Visum. Графическое и табличное представление данных	3	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3	
1.3 Транспортное предложение. Построение графа транспортной сети. Импорт и последующая обработка данных транспортного графа.	5	-	-	-	3	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3	

Построение транспортных районов и примыканий. Модели транспортного спроса.																			ПК-3
1.5 Построение стандартной 4-х ступенчатой модели спроса. Матрицы корреспонденций. Расчетные процедуры.	6	-	-	-	-	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
1.6 Основы калибровки и валидации транспортной модели. Аналитические возможности, формирование сценариев.	6,2	-	-	-	-	2	-	-	2	4,2	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Защита работы «Создание математической транспортной макромоделю населенного пункта»	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	+	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Раздел 2. Создание математических транспортных микромоделей (имитационных)																			
2.1 Создание имитационных моделей. Объекты сети, их атрибуты и свойства.	4	-	-	-	-	2	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.2 Светофорное регулирование. Создание адаптивного управления.	4	-	-	-	-	2	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.3 Входящие потоки, маршруты движения, обгон, остановки и стоянки, настройка манеры езды.	6	-	-	-	-	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.4 Подготовка и настройка инструментов для анализа сети. Параметры имитации, раскадровка и запись видеороликов.	3	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.5 Обработка видеозаписи замеров транспортных потоков. Расчет и оптимизация сигнальных планов, разработка координированного и адаптивного управления.	7	-	-	-	-	2	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Защита работы «Создание математической транспортной микромоделю Х-образного пересечения»	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	+	-	-	-	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Итоговая аттестация	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3
ИТОГО	52	-	-	-	-	20	11	7	2	31,8				0,2	-	-	-	ТС	ПК-1, ПК-2, ПК-3

Л – лекции, ПЗ – практические занятия и семинары, ЛР – лабораторные работы, КР – курсовые работы, КП – курсовой проект, РГР – контрольные и расчетно-графические работы, рефераты

2 Календарный учебный график

Компоненты программы	Виды учебной нагрузки	Недели обучения					
		1	2	3	4	5	6
1.1. Основы транспортного моделирования. Транспортные модели.	Л/СРС	+	-	-	-	-	-
1.2 Интерфейс и структура модели данных RTV Visum. Графическое и табличное представление данных	Л/СРС	+	-	-	-	-	-
1.3 Транспортное предложение. Построение графа транспортной сети. Импорт и последующая обработка данных транспортного графа.	Л/ЛР/СРС	+	-	-	-	-	-
1.4 Транспортный спрос. Построение транспортных районов и примыканий. Модели транспортного спроса.	Л/ЛР/СРС	-	+	-	-	-	-
1.5 Построение стандартной 4-х ступенчатой модели спроса. Матрицы корреспонденций. Расчетные процедуры.	Л/СРС	-	+	-	-	-	-
1.6 Основы калибровки и валидации транспортной модели. Аналитические возможности, формирование сценариев.	ЛР/СРС	-	-	+	-	-	-
Защита работы «Создание математической транспортной макромоделю населенного пункта»	РГР	-	-	+	-	-	-
2.1 Создание имитационных моделей. Объекты сети, их атрибуты и свойства.	Л/ЛР/СРС	-	-	-	+	-	-
2.2 Светофорное регулирование. Создание адаптивного управления.	Л/ЛР/СРС	-	-	-	+	-	-
2.3 Входящие потоки, маршруты движения, обгон, остановки и стоянки, настройка манеры езды.	ЛР/СРС	-	-	-	-	+-	-
2.4 Подготовка и настройка инструментов для анализа сети. Параметры имитации, раскладка и запись видеороликов.	Л/ЛР/СРС	-	-	-	+	+	-
2.5 Обработка видеозаписи замеров транспортных потоков. Расчет и оптимизация сигнальных планов, разработка координированного и адаптивного управления.	ЛР/СРС	-	-	-	-	-	+
Защита работы «Создание математической транспортной микромоделю X-образного пересечения»	РГР	-	-	-	-	-	+
Итоговая аттестация	Зачет	-	-	-	-	-	+

3.3. Тематический план

Содержание разделов

Раздел 1. Создание математических транспортных макромоделей.

Тема 1.1. Основы транспортного моделирования. Транспортные модели.

Математическое моделирование, что такое транспортные модели, уровни моделирования (макро-, мезо- и микроуровень). Использование транспортных моделей для решения транспортных задач, примеры проектов и решений. Принципы функционирования моделей транспортного спроса и макромоделей транспортных потоков. Принципы функционирования микромоделей транспортных потоков.

Тема 1.2. Интерфейс и структура модели данных PTV Visum. Графическое и табличное представление данных

Настройка вида окна. Сохранение и последующее использование параметров общего оформления. Общее представление об интерфейсе ПО, настройки рабочего окна. Картографические подложки для создания моделей. Ознакомление с рабочими файлами и папками проекта Visum. Классификация объектов сети. Краткое ознакомление с атрибутами сети. Пользовательские атрибуты.

Тема 1.3 Транспортное предложение. Построение графа транспортной сети. Импорт и последующая обработка данных транспортного графа.

Граф транспортной сети PTV Visum, основные объекты графа. Панель инструментов редактора сети, включая возможности импорта данных графа транспортной сети в PTV Visum. Источники данных. Редактор узла, свойства узлов и поворотов, редактирование организации дорожного движения. Объекты инфраструктуры общественного транспорта, пункты остановки, зоны остановки. Остановки. Маршрутная сеть общественного транспорта. Иерархия объектов, их создание, назначение и использование.

Тема 1.4 Транспортный спрос. Построение транспортных районов и примыканий. Модели транспортного спроса.

Транспортное районирование. Внутренние и внешние районы. Принципы построения транспортных районов. Примыкания. Особенности их расстановки и назначение. Методы распределения потока по примыканиям. Данные социально-экономической статистики в PTV Visum. Модели транспортного спроса в PTV Visum, их разновидности, отличия и особенности. Системы транспорта, режимы, сегменты спроса. Назначение и особенности использования. Данные и модели спроса. Слои спроса, группы и пары действий.

Тема 1.5 Построение стандартной 4-х ступенчатой модели спроса. Матрицы корреспонденций. Расчетные процедуры.

Построение матриц корреспонденций и матриц затрат. Назначение матриц. Общие настройки процедур. Последовательность процедур, их назначение и виды. Построение расчетных процедур, расчет матриц затрат. Процедура создания транспортного движения и процедуры распределения транспортного движения, включая выбор режима. Перераспределение индивидуального и общественного транспорта (распределение спроса по транспортной сети).

Тема 1.6 Основы калибровки и валидации транспортной модели. Аналитические возможности, формирование сценариев.

Источники данных для калибровки и валидации модели. Данные замеров и опрос подвижности населения. Объекты калибровки. Валидация и калибровка транспортной

модели, а также точность модели. Анализ результатов моделирования. Инструменты анализа результатов расчета в PTV Visum. Базовые и прогнозные модели, роль моделей спроса в транспортном планировании. Основные принципы работы с менеджером сценариев в PTV Visum.

Раздел 2. Создание математических транспортных микромоделей (имитационных).

Тема 2.1 Создание имитационных моделей. Объекты сети, их атрибуты и свойства.

Интерфейс программного продукта для создания транспортных имитационных моделей PTV Vissim. Фоны, подложки и основные базовые данные для имитационной модели. Объекты сети: отрезки, их свойства и атрибуты, отрезки, конфликтные зоны и правила приоритета, знаки «Стоп» и разметка полос. Создание пешеходных переходов. Этапы построения перекрестка, включая решения желаемой скорости и зоны малоскоростного движения.

Тема 2.2 Светофорное регулирование. Создание адаптивного управления.

Светофорное регулирование в PTV Vissim. Создание сигнального плана и адаптивного управления. Создание детекторов и настройка их атрибутов для организации адаптивного управления. Создание 3D-светофоров и знаков. Создание статических 3D-объектов 3D-инфодосок.

Тема 2.3 Входящие потоки, маршруты движения, обгон, остановки и стоянки, настройка манеры езды.

Типы и классы транспортных средств, ввод данных по составу входящих потоков, запуск имитации. Маршруты движения транспортных средств, остановки и автостоянки, настройка манёвра обгона. Настройка манеры езды водителей: смена полосы, модель поведения за впереди идущим, боковое поведение, тип манеры езды на отрезках. Калибровка имитационной транспортной модели.

Тема 2.4 Подготовка и настройка инструментов для анализа сети. Параметры имитации, раскадровка и запись видеороликов.

Подготовка и настройка инструментов для анализа сети. Конфигуратор анализа. Результаты анализа. Параметры и настройка имитации. Раскадровка 2D и 3D роликов, позиции камер, ключевые кадры, запись.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы
Основная литература	
1	Организация и безопасность дорожного движения: учебник для вузов / А. Н. Галкин [и др.] ; под редакцией К. В. Костина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 ; Омск : Изд-во ОмГТУ. — 229 с https://www.urait.ru/book/organizaciya-i-bezopasnost-dorozhnogo-dvizheniya-495815
2	Логистика городских транспортных систем : учебное пособие для вузов / А. А. Бочкарев, П. А. Бочкарев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с.

	https://www.urait.ru/book/logistika-gorodskih-transportnyh-sistem-509594
3	Сборник трудов V Международная научно-практическая конференция «Транспортное планирование и моделирование» 2020 г. https://www.spbgasu.ru/upload-files/nauchinnovaz/sbornik_trudov/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B8_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5.pdf

Нормативные документы		
1	Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.04.2021)	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/
2	Методические рекомендации по разработке и реализации мероприятий по организации дорожного движения. Использование программных продуктов математического моделирования транспортных потоков при оценке эффективности проектных решений в сфере организации дорожного движения. 13 июля 2017 г.	https://mintrans.gov.ru/file/404538
3	СП 396.1325800.2018 «Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования»	https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/17951/
4	ГОСТ Р «Дороги автомобильные и улицы. Безопасность движения пешеходов. Общие требования» от 07 ноября 2020г.	https://tk418.ru/standartization/disqus/?ELEMENT_ID=439
5	Национальный стандарт Российской Федерации «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»	https://www.mos.ru/upload/documents/files/9432/GOSTR52289-2019.pdf

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС издательства «IPRsmart»	https://www.iprbookshop.ru/
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

4.2 Материально-технические условия реализации программы

Реализация образовательной программы требует использования учебных аудиторий, оборудованных мультимедийной техникой, компьютерных классов и программного обеспечения.

Наименование помещения	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория (компьютерный класс) для проведения лекционных и практических занятий	лекции, практические занятия	компьютеры, мультимедийный проектор, выход в Интернет

4.3. Сведения о педагогических работниках, привлекаемых к реализации программы

Наименование тем	Фамилия, имя, отчество	Квалификация по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание	Опыт профессиональной деятельности, соответствующий профилю программы
1.1	Солодкий Александр Иванович	Инженер путей сообщения по специальности «Автомобильные дороги»	д.э.н., доцент	более 30 лет ЗАО «НИПИ территориального развития и транспортной инфраструктуры»
2.2	Евтюков Станислав Сергеевич	Инженер по специальности «Организация и безопасность движения»	д.т.н., доцент	11 лет ООО «СПБГАСУ-Дорсервис»

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Формы проведения итоговой аттестации

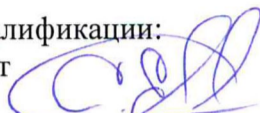
С целью контроля за траекторией измерения уровня сформированности у слушателей профессиональных компетенций по дисциплинам проводится итоговая аттестация. Итоговая аттестация проводится в форме зачета по оценке совокупности результатов подготовки РГР «Создание математической транспортной макромоделю населенного пункта» по разделу 1 и РГР «Создание математической транспортной микромоделю Х-образного пересечения» по разделу 2.

5.2. Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации


На основании выполненных РГР задания слушатели защищают построенные модели.

Примерные вопросы, выносимые на зачет (защиту):

- 1) Описание этапы создания транспортной модели.
- 2) Создание транспортной макромодели на основании исходных данных.
- 3) Демонстрация этапов калибровки и настройки модели
- 4) Выполнение расчётов для оценки проектных решений.
- 5) Запись видеоролика имитации и анимации транспортных потоков
- 6) Создание презентационных материалов на основе проведенных расчётов.

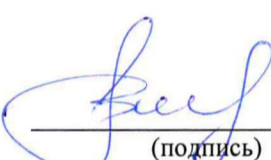
Разработчик программы повышения квалификации:
Заведующий кафедрой ТС, д.т.н., доцент  (С.С. Евтюков)
(подпись)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры (учебно-методической комиссии факультета) _____
«___» _____ 20__ г., протокол №__.

Заведующий кафедрой ТС, д.т.н., доцент  (С.С. Евтюков)
(подпись)

Согласовано:

Начальник учебно-методического
управления, к.э.н., доцент  (А.О. Михайлова)
(подпись)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н, доцент  (В.В. Виноградова)
(подпись)