



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Транспортных систем

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Теория транспортных систем

направление подготовки/специальность 23.04.01 Технология транспортных процессов

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Транспортная логистика и интеллектуальные транспортные системы

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучаемых системы научных и профессиональных знаний, понятий и навыков в области организации и функционирования транспортных систем.

Задачи дисциплины:

- получение сведений о современных транспортных системах;
- изучение методов познания и исследования транспортных систем;
- изучение принципов построения и функционирования транспортных систем;
- получение теоретических и практических знаний в объеме, необходимом для решения задач планирования и прогнозирования работы транспортных систем;
- практическое ознакомление с существующей организацией оперативного, календарного управления сложными транспортными системами;
- получение целостного представления о работе транспорта как системы.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание этапов жизненного цикла инженерных продуктов	<b>знает</b> Задачи общей теории систем и ее место в структуре системологии. Понятие, классификацию и основные категории систем. Основные свойства систем. Основы системного подхода. Основные принципы и этапы системного анализа. Структуру системологического комплекса. <b>умеет</b> Анализировать развитие и этапы функционирования транспортных систем. <b>владеет</b> Основными положениями системотехники
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.2 Осуществляет выбор метода управления этапами жизненного цикла инженерного продукта с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	<b>знает</b> Значение транспортных систем в экономике. Классификацию и принципы исследования транспортных систем. Особенности транспортно-логистических систем. Функциональную структуру транспортных систем. Основные этапы формирования транспортной системы. Основные характеристики транспортных сетей, транспортных потоков, транспортных процессов. Основные свойства транспортной продукции <b>умеет</b> Описывать функциональную структуру транспортной системы. Решать задачи построения модели транспортной сети. Определять показатели уровня обслуживания транспортной сетью. Определять провозные возможности транспортной системы. Рассчитывать

		<p>производительность транспортной единицы, транспортной системы.</p> <p><b>владеет</b> Знаниями и навыками в области организации и функционирования транспортных систем. Методами познания и исследования транспортных систем.</p>
<p>ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;</p>	<p>ОПК-3.3 Проводит оценку эффективности управления жизненным циклом инженерного продукта</p>	<p><b>знает</b> Понятия модели и моделирования. Принципы объектно-ориентированного подхода к моделированию транспортных систем. Особенности и назначение геоинформационных систем. Показатели эффективности транспортной системы. Направления развития транспортных систем.</p> <p><b>умеет</b> Моделировать грузопотоки и пассажиропотоки. Рассчитывать пропускную способность элементов транспортной сети для маршрутного транспорта. Определять критерии и показатели эффективности транспортной системы.</p> <p><b>владеет</b> Основами моделирования случайных величин. Основами имитационного моделирования. Принципами объектно-ориентированного подхода к моделированию транспортных систем. Средствами электронно-вычислительной техники для решения задач моделирования транспортных систем.</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен организовывать и управлять применением информационных моделей транспортных систем</p>	<p>ПК(Ц)-1.1 Формирует требования для разработки информационной модели</p>	<p><b>знает</b> Функциональные возможности информационных моделей, цели и задачи моделирования транспортных систем</p> <p><b>умеет</b> Сопоставлять цели и задачи моделирования с функциональными возможностями информационных моделей</p> <p><b>владеет</b> Методами формирования требований для разработки информационных моделей</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен организовывать и управлять применением информационных моделей транспортных систем</p>	<p>ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор типа и масштаба моделей транспортных систем в соответствии с поставленной задачей</p>	<p><b>знает</b> Типы моделей транспортных систем и области применений микро, мезо и макромоделей</p> <p><b>умеет</b> Осуществлять выбор необходимого типа транспортной модели для решения поставленной задачи</p>

		<b>владеет</b> Методами оптимального применения транспортных моделей различного типа для решения поставленной задачи
ПК(Ц)-1 Способен организовывать и управлять применением информационных моделей транспортных систем	ПК(Ц)-1.3 Определяет состав и характеристики аппаратных и программных средств для решения поставленных задач по моделированию элементов транспортных систем	<b>знает</b> Основные характеристики и возможности аппаратных и программных средств для моделирования транспортных систем <b>умеет</b> Подбирать оптимальный комплекс аппаратных и программных средств для моделирования транспортных систем <b>владеет</b> Методами выбора комплекса аппаратных и программных средств для моделирования транспортных систем
ПК(Ц)-1 Способен организовывать и управлять применением информационных моделей транспортных систем	ПК(Ц)-1.4 Организует валидацию и верификацию разработанной транспортной модели	<b>знает</b> Методы и последовательность валидации и верификации транспортной модели <b>умеет</b> Организовывать проведение валидации и верификации транспортной модели <b>владеет</b> Методами проведения валидации и верификации транспортной модели
ПК(Ц)-1 Способен организовывать и управлять применением информационных моделей транспортных систем	ПК(Ц)-1.5 Разрабатывает мероприятия по повышению эффективности функционирования транспортных систем и их элементов с использованием полученных результатов моделирования	<b>знает</b> Основные направления повышения эффективности функционирования транспортных систем, современные тенденции их развития <b>умеет</b> Интерпретировать полученные результаты моделирования <b>владеет</b> Методами разработки мероприятий для повышения эффективности функционирования транспортных систем на основе полученных результатов моделирования

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.08 основной профессиональной образовательной программы 23.04.01 Технология транспортных процессов и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Актуальные проблемы научных исследований на транспорте	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Интеллектуальные транспортные системы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Проектный менеджмент	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5

4	Научно-исследовательская работа	
5	Основы системного анализа и теории принятия решений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6
6	Грузовые контейнерные перевозки	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5

Актуальные проблемы научных исследований на транспорте

Интеллектуальные транспортные системы

Проектный менеджмент

Грузовые контейнерные перевозки

Научно-исследовательская работа

Основы системного анализа и теории принятия решений

Грузовые контейнерные перевозки

На основании изучения данных дисциплин студент должен:

Знать: основы философии, основы эксплуатации автомобильного транспорта.

Уметь: использовать полученные знания для решения практических задач в области автомобильного транспорта.

Владеть: навыками работы на персональном компьютере, работать с учебной литературой.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
<b>Контактная работа</b>	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	32	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	123,75		123,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	216		216
<b>зачетные единицы:</b>	6		6

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Основы теории транспортных систем										
1.1.	Основы теории транспортных систем	3	12					48	60	ОПК-3.1, ОПК-3.2	
2.	2 раздел. Исследование транспортных систем										
2.1.	Исследование транспортных систем	3	20		32	32		75,75	127,75	ОПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-3.2	
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Иная контактная работа	3							1,25	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Экзамен	3							27	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	

**5.1. Лекции**

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основы теории транспортных систем	Введение в теорию систем. Понятие о системном подходе и системотехника Общие сведения из теории систем, дающие основу изучения дисциплины. Основные исходные предпосылки и этапы

		<p>формирования единой теории транспортных процессов и систем. Теория транспортных процессов и систем как прикладная научная дисциплина, в которой находят применение теория систем и исследования операций, математическое программирование, математическая статистика, теория массового обслуживания, управления запасами, транспортными потоками, эксплуатационными свойствами автомобилей и пр. Понятие теории систем и цель исследования в рамках этой теории. Структура и сущность науки о системах – системологии. Понятия и свойства систем, ее строение и связи между элементами системы, границы системы. Классификация систем, понятие функционирования системы. Понятие теории графов. Роль системного подхода в научном познании и предпосылки его использования в науке. Основные принципы системного подхода. Краткая характеристика методологии системного подхода к изучению явлений и процессов, кибернетические системы; основные принципы моделирования и методы оптимального управления. Понятие системного анализа и его основные функции. Последовательность и приемы системного анализа. Понятие системотехники и структура системотехнического комплекса. Стадии проектирования сложных систем. Основные понятия, факторы, действующие на процесс функционирования, показатели характеризующие свойства, разработка и исследование сложных систем.</p>
1	<p>Основы теории транспортных систем</p>	<p>Особенности транспортных систем  Роль транспорта в современном мире. Актуальные проблемы функционирования транспортного комплекса страны на современном этапе. Значение научной теории организации транспортного процесса и управления им в подготовке высококвалифицированных специалистов автомобильного транспорта. Особенности продукции транспорта. Показатели работы по видам транспорта. Характеристики уровня транспортного обслуживания.  Особенности транспортных систем и ее элементы и классификация. Варианты организации транспортного процесса перевозки грузов. Понятие транспортно-логистических систем и их функциональная структура. Основы взаимодействия транспортной системы с другими системами.</p>
1	<p>Основы теории транспортных систем</p>	<p>Транспортные сети. Транспортные процессы  Классификация транспортных сетей по использованию их различными видами транспорта. Свойства транспортных сетей и их морфологические характеристики. Понятие модели транспортной сети и построение графа. Транспортное зонирование сети для последующего моделирования (микро и макрорайонирование). Основные показатели, характеризующие транспортную сеть. Оценка пропускной способности транспортной сети. Задача о максимальном потоке. Формулировка задачи поиска кратчайшего пути методом Минти.  Понятие транспортного процесса (скалярный и векторный) и его описание. Основные измерители транспортного процесса: транспортная масса, транспортный путь, транспортное время, и их производные.</p>
2	<p>Исследование транспортных систем</p>	<p>Цели и задачи исследования транспортных систем. Модели и моделирование транспортных систем  Формулировка целей и задач исследования транспортных систем.  Методы повышения эффективности транспортных систем.</p>



		<p>Формулировка различных оптимизационных задач: маршрутизации перевозок грузов и пассажиров и движения транспортных средств; загрузки транспортных средств грузами; составления графиков движения; планирования использования трудовых и технических ресурсов в транспортном узле; планирования работы транспортных предприятий; перспективного развития транспорта; производственно-транспортного планирования; определения оптимальных тарифов.</p> <p>Формулировка понятия «модель», признаки моделей и их классификация. Материальные, абстрактные и знаковые модели. Варианты представления информационной модели. Процесс системного моделирования и понятие «оптимизации».</p>
2	Исследование транспортных систем	<p>Оценка эффективности транспортных систем. Оценка потребности в транспортных услугах</p> <p>Модели спроса на транспортное обслуживание. Структура процедуры определения спроса. Основные положения многофакторного анализа. Классификация задач моделирования корреспонденций. Задачи планирования грузовых перевозок (задачи распределения). Задачи планирования пассажирских перевозок в пригородном и дальнем сообщениях на различных видах транспорта, а также при планировании грузовых перевозок на перспективу (гравитационные модели). Задачи определения трудовых корреспонденций в региональных транспортных системах, когда точно известны места приложения труда, их емкости и размещение потенциальных кадров на перспективу (усложненные гравитационные модели с дополнительными условиями). Динамические модели прогнозирования перевозок: модель общего фактора роста, модель среднего арифметического фактора роста, модель среднего геометрического фактора роста (Детройтский метод), метод Фратара. Задачи формирования пассажирских корреспонденций по всем видам поездок, включая культурно-бытовые рекреационные поездки. Энтропийные модели. Моделирование выбора пользователем поездки на общественном транспорте.</p> <p>Методика оценки эффективности. Критерии и показатели эффективности. Выбор и применение.</p>

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Исследование транспортных систем	<p>Моделирование транспортных систем</p> <p>Классификация задач моделирования корреспонденций. Задачи планирования грузовых и пассажирских перевозок. Задачи определения трудовых корреспонденций в региональных транспортных системах и формирования пассажирских корреспонденций по всем видам поездок.</p> <p>Моделирование выбора пользователем поездки на общественном транспорте.</p>
2	Исследование транспортных систем	<p>Оценка эффективности транспортных систем</p> <p>Методы оценки эффективности транспортной системы. Выработка решений на основе генерального плана. Метод сравнительного предпочтения (нормативная модель). Поведенческая модель выбора.</p>

		Метод на основе совещаний. Зарубежный опыт для обеспечения мобильности. Примеры обеспечения мобильности населения в различных городах РФ
--	--	---

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основы теории транспортных систем	Транспортные системы и сети Домашнее задание по подготовке сообщения о роли транспорта в современном мире и актуальных проблемах функционирования транспортного комплекса страны на современном этапе. Домашнее задание по вариантам по расчету пропускной способности перегонов и остановочных пунктов как элементов транспортной системы.
2	Исследование транспортных систем	Моделирование транспортных систем Построение модели транспортной системы по заданию преподавателя. Анализ показателей функционирования транспортной системы.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;

ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;

подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;

подготовиться к промежуточной аттестации.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основы теории транспортных систем	ОПК-3.1, ОПК-3.2	Устный опрос
2	Исследование транспортных систем	ОПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-3.2	Устный опрос
3	Иная контактная работа	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	
4	Экзамен	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	собеседование

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК-3.1, 3.2, 3.3, ПК(Ц)-1.1-ПК(Ц)-1.5

Тестовые вопросы

Какие процессы можно отнести к услугам транспорта?

1. Перевозка грузов и пассажиров.
2. Погрузочно-разгрузочные работы.
3. Хранение грузов.
4. Подготовка перевозочных средств.
5. Предоставление перевозочных средств на условиях аренды или проката.
6. Страхование грузов и пассажиров.
7. Таможенное оформление грузов.
8. Маркировка грузов.
9. Комплектование грузов.
10. Упаковка грузов и багажа.

Какие факторы используются при оценке качества предоставляемых услуг?

1. Надёжность (исполнение точно в срок).
2. Ответственность (гарантии выполнения услуг, желание персонала помочь потребителю услуг).
3. Среда (интерьер, оборудование, внешний вид персонала).
4. Компетентность персонала (наличие определённых знаний и навыков).
5. Доступность (лёгкость установления контактов).
6. Безопасность (отсутствие риска и недоверия со стороны клиента).
7. Стоимость услуги в денежном выражении.
8. Выносливость (любезность, корректность персонала).
9. Коммуникабельность (способность персонала общаться с потребителем услуг на доступном и понятном ему языке).
10. Взаимопонимание (искренний интерес к потребителю услуг, способность встать на его место).

Какая перевозка называется интермодальной?

1. Система доставки грузов в международном сообщении одним видом транспорта по единому перевозочному документу.
2. Система доставки грузов в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозочному документу.
3. Система доставки грузов в прямой смешанной перевозке по меньшей мере двумя различными видами транспорта.
4. Система доставки грузов в прямой перевозке только каким-либо одним видом транспорта.
5. Система доставки грузов в сообщении внутри страны одним видом транспорта по единому перевозочному документу.

Какая перевозка называется мультимодальной?

1. Перевозка прямая смешанная по меньшей мере двумя различными видами транспорта и, как правило, внутри страны.
2. Перевозка прямая только одним видом транспорта.
3. Перевозка прямая в международном сообщении одним видом транспорта по единому перевозочному документу.
4. Перевозка в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозочному документу.
5. Перевозка в международном сообщении несколькими видами транспорта по нескольким перевозочным документам.

Какая перевозка называется юнимодальной?

1. Система прямой перевозки грузов только одним видом транспорта.
2. Система прямой перевозки несколькими видами транспорта.
3. Система прямой перевозки грузов в международном сообщении только одним видом транспорта.
4. Система прямой перевозки в международном сообщении несколькими видами транспорта.
5. Система перевозки внутри страны на двух видах транспорта.

Какие задачи решаются при организации единых технологических процессов на транспорте?

1. Разработка единых графиков выполнения операций с подвижным составом на станциях и подъездных путях промышленного транспорта.
2. Увязка единой технологии с маршрутизацией перевозок, планами формирования поездов и судов.
3. Обеспечение ритмичности погрузочно-разгрузочных работ во времени и пространстве.
4. Обеспечение контроля движения грузов с помощью системы ГЛОНАСС.
5. Разработка составленных графиков движения на всём пути следования груза.

Выберите правильное определение транспортной сети

1. Общее количество дорог и инфраструктура, обслуживающая транспортные соедства.
2. Совокупность дорог региона, пригодных для движения заданных транспортных средств

3. Общее количество подвижного состава, путей сообщения, терминалов и обслуживающего персонала.

4. Система, включающая в себя общую материальную и техническую базу, руководство всеми перевозками и подъездные пути.

Выберите правильное определение транспортного процесса

1. Перевозка грузов и пассажиров по маршруту.

2. Совокупность операций, связанных с перемещением грузов или пассажиров.

3. Совокупность операций, связанных с перемещением грузов или пассажиров и поддержанием в технически исправном состоянии подвижного состава.

4. Перевозка грузов и пассажиров по маршруту, а также поддержание транспорта в технически исправном состоянии.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
---------------------------------------	--

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Общая теория систем и системология
2. Понятие системы. Категории строения системы
3. Понятие системы. Категории окружения системы
4. Понятие системы. Категории цели, состояния и процессов
5. Понятие системы. Классификация систем
6. Основные свойства систем
7. Понятие о системном подходе
8. Понятие о системном анализе
9. Понятие о системотехнике
10. Значение транспортных систем в экономике
11. Классификация транспортных систем
12. Особенности транспортно-логистических систем
13. Функциональная структура транспортной системы
14. Характеристика объектов управления в транспортной системе
15. Классификация транспортных сетей
16. Морфологическая характеристика транспортных сетей
17. Представление модели транспортной сети
18. Показатели уровня обслуживания транспортной сетью
19. Задача о максимальном потоке в транспортной сети
20. Задача поиска кратчайшего расстояния в транспортной сети
21. Расчет пропускной способности элементов транспортной сети для маршрутного

транспорта

22. Характеристики транспортных потоков. Основная диаграмма транспортного потока
23. Системные характеристики транспортных процессов
24. Основные задачи исследования транспортных систем
25. Модели и моделирование
26. Классификация математических моделей
27. Модели спроса на транспортное обслуживание. Гравитационные модели
28. Модели спроса на транспортное обслуживание. Энтропийные модели
29. Динамические модели прогнозирования перевозок
30. Общее понятие об имитационном моделировании
31. Системы массового обслуживания
32. Характеристика случайных величин
33. Законы распределения дискретных случайных величин
34. Законы распределения непрерывных случайных величин
35. Моделирование случайных величин
36. Моделирование случайного события
37. Моделирование потока событий
38. Анализ результатов моделирования
39. Программные средства разработки имитационных моделей
40. Объектно-ориентированный подход к моделированию транспортных систем
41. Геоинформационные системы. Особенности и назначение
42. Геоинформационные системы. Особенности геопространственных данных
43. Геоинформационные системы. Растровая и векторная модели данных
44. Формирование эффективности транспортных систем
45. Показатели эффективности транспортных систем
46. Критерии эффективности транспортных систем
47. Потребности современной экономики и общества в транспортных услугах
48. Направления развития транспортных систем

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенций  
ОПК-3.1, 3.2, 3.3, ПК(Ц)-1.1-ПК(Ц)-1.5

Индивидуальные творческие задания

Задание по подготовке сообщения по темам: «Роль системного подхода в научном познании», «Методология системного подхода».

На основании изучения лекционного материала и рекомендуемой литературы изучить понятие «системный подход». Рассмотреть и письменно подготовить тезисы значения системного подхода в научном исследовании, последовательности применения системного подхода при изучении транспортных систем и процессов

Задание по подготовке сообщения о роли транспорта в современном мире и актуальных проблемах функционирования транспортного комплекса страны на современном этапе.

Подготовить конкретные примеры значения транспорта для обеспечения мобильности населения и эффективного функционирования экономики на примере различных регионов и областей экономики РФ. Для этого необходимо использовать специализированные сайты Интернет и сайты администраций регионов и городов РФ.

Задание по вариантам по расчету пропускной способности перегонов и остановочных пунктов как элементов транспортной системы.

Выбрать перегон и остановочный пункт маршрута городского пассажирского транспорта и рассчитать их пропускную способность, используя материалы лекционного курса.

Подготовка доклада по анализу транспортных систем (вид перевозок по выбору)

В современных условиях выбор проекта развития производства продукции и услуг, в том числе и развития транспортных систем, в странах рыночной экономикой осуществляется на основе оценочных процедур, в рамках подхода, который носит название анализа издержек и выгод. В проектах развития транспортных комплексов городов и регионов издержки и выгоды должны определяться с позиции всего общества. В соответствии с данным подходом лучшим считается тот проект, который обеспечивает получение максимальной чистой выгоды, выступающей как разность между общественными издержками. С развитием городов и регионов усложняется их взаимодействие с перевозочными процессами, усиливается потребность более полного учета разнообразных факторов, определяющих эффективность проектов модернизации транспортных систем. С помощью сети Интернет найти, выполнить анализ, подготовить доклад с презентацией о конкретном примере оценки эффективности транспортной системы по различным концепциям пригодности, оптимальности и адаптации.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Методические указания для выполнения КР размещены в:  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=512>

Примерная тематика КР:

1. Моделирование однополосного движения.
2. Смешанный поток на произвольном числе полос.
3. Моделирование одностороннего движения.
4. Имитация «просачивания» при левом повороте.
5. Моделирования светофорного регулирования для 3-х фазного перекрестка.
6. Настройки правила приоритета для различных типов транспортных средств.
7. Имитация трамвайной остановки с приоритетом входящим и выходящим пассажирам.
8. Устройство нерегулируемого пешеходного перехода с лежащим полицейским.
9. Моделирования светофорного регулирования с доп. секцией светофора (стрелка).
10. Моделирование выделенной полосы ГПТ.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.



Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено три теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Ахмадиев Ф. Г., Гильфанов Р. М., Математическое моделирование и методы оптимизации, Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73309.html">http://www.iprbookshop.ru/73309.html</a>
2	Горев А. Э., Теория транспортных процессов и систем, Москва: Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/489563">https://urait.ru/bcode/489563</a>
3	Алексеева М. Б., Ветренко П. П., Теория систем и системный анализ, Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/450656">https://urait.ru/bcode/450656</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Горев А. Э., Попова О. В., Солодкий А. И., Городской транспортный комплекс, Москва: Кнорус, 2022	75
2	Бочкарев А. А., Бочкарев П. А., Логистика городских транспортных систем, Москва: Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/492795">https://urait.ru/bcode/492795</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Официальный сайт Министерства транспорта РФ	www.mintrans.ru

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
49. Компьютерный класс	Компьютерный класс - рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

49. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
49. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10
49. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.