



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

04.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Логистика

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет

Институт горного дела и транспорта

Кафедра

Логистика и управление транспортными системами

Курс

3

Семестр

5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016 г. № 7)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами  
04.03.2020, протокол № 1


Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
04.03.2020 г. протокол № 1

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЛиУТС, канд. техн. наук

 П.Н. Мишкурлов

Рецензент:

Ведущий инженер технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК"

 Е.В. Полежаев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от 1 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой Кернич С.Н. Корнилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Н. Корнилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Н. Корнилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Н. Корнилов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области логистики для решения теоретических и практических задач по вопросам повышения эффективности функционирования производственных и транспортных систем на основе использования инструмента имитационного моделирования и агентного подхода

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Агентное моделирование транспортных систем входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы баз данных

Основы логистики и управление цепями поставок

Математика

Основы информатики в транспортных приложениях

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Бизнес-планирование

Информационные системы в логистике

Логистика распределения

Экономико-математические методы в логистике

Транспортная логистика

Управление транспортными системами

Управление логистической инфраструктурой

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Агентное моделирование транспортных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	
Знать	– основы организации и параметры транспортных систем; – факторы, влияющие на изменение основных показателей транспортных систем; – современные инструменты агентного моделирования транспортных систем.
Уметь	– задавать параметры материальных и информационных потоков; – описывать алгоритмы работы транспортных систем; – задавать параметры систем управления транспортным бизнесом;

Владеть	<input type="checkbox"/> методами обобщения и разделения информационных потоков; <input type="checkbox"/> методами создания и использования баз данных; <input type="checkbox"/> способностью задавать параметры агентных имитационных моделей в зависимости от технологии транспортного процесса.
ПК-13 умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– показатели и характеристики современных транспортных систем;</li> <li>– основные системы управления, применяемые в транспортных системах</li> <li>– технологии построения агентных имитационных моделей;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять нужную информацию из общего информационного поля;</li> <li>– создавать сложные агентные имитационные модели систем управления на транспорте;</li> <li>– верифицировать разработанные информационные технологии к условиям функционирования транспортного предприятия;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обработки информационных потоков;</li> <li>– методами описания информационных потоков на алгоритмическом языке;</li> <li>– способами управления на транспорте на основе использования новейших информационных технологий.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1 Раздел «Введение в агентное моделирование транспортных								
1.1 Тема «Системы массового обслуживания»	5	1		2	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
1.2 Тема «Основы объектно-ориентированного подхода»		1		2	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
1.3 Тема «Языки имитационного моделирования»		1		2	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу		3		6	9			
2 Раздел «Методы исследования и планирования развития транспортного комплекса страны и <del>производственно-транспортных</del>								
2.1 Тема «Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной дисциплине»	5	1		2	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
2.2 Тема «Статистические методы исследования и планирования на транспорте»		1		2/И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13

2.3 Тема «Использование статистики транспорта при прогнозировании развития транспортного комплекса»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
2.4 Тема «Методы прогнозирования развития транспортного комплекса»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос.	ОПК-6, ПК-13
2.5 Тема «Программные инструменты прогнозирования»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу		5		10/4И	15			
3 Раздел «Классификация математических моделей»								
3.1 Тема «Дескриптивные модели. Оптимизационные линейные и нелинейные модели»	5	1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
3.2 Тема «Стохастические модели»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу		2		4/2И	6			
4.Раздел «Агентное моделирование транспортных»								
4.1 Тема «Основные понятие метода имитационного»	5	1		2/1И	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.2 Тема «Системно-динамический подход к построению имитационных моделей»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.3 Тема «Дискретно-событийный и агентный подходы к построению имитационных моделей»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.4 Тема «Особенности построения агентных имитационных моделей транспортных систем»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13

4.5 Тема «Универсальные системы построения имитационных моделей. Инструмент имитационного моделирования AnyLogic»	1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.6 Тема «Методика построения агентной имитационной модели транспортной системы в среде AnyLogic»	1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.7 Тема «Основы планирования экспериментов с агентной имитационными моделями»	1		2/1И	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.8 Тема «Оптимизационный эксперимент с агентной имитационной моделью транспортной системы»	1		2/1И	2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу	8		16/8И	23			
Итого за семестр	18		36/14И	53		зачёт	
Итого по дисциплине	18		36/14И	53		зачет	ОПК-6,ПК-13



## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Агентное моделирование транспортных систем» используются традиционные интерактивная и модульно-компетентностная технологии.

В ходе проведения лекционных и практических занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы специализированного программного обеспечения, сложных структурных схем и большого объема графического материала;

- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, разбор конкретных ситуаций и т.д.

Образовательные технологии в сочетании с внеаудиторной работой нацелены на формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации, которая осуществляется в форме защиты подготовленных рефератов.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Гаврилова, И. В. Имитационное моделирование : учебное пособие / И. В. Гаврилова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. -

URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2836.pdf&show=dcatalogues/1/1133202/2836.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Гусева, Е. Н. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / Е. Н. Гусева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3154.pdf&show=dcatalogues/1/1136482/3154.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### б) Дополнительная литература:

1. Строгалева, В.П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.П. Строгалева, И.О. Толкачева. — 4-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 295 с. — ISBN 978-5-7038-4825-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106283> (дата обращения: 03.03.2020).

2. Кухта, Ю. Б. Лабораторный практикум по дисциплине "Компьютерное моделирование технологических процессов" : лабораторный практикум / Ю. Б. Кухта ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2850.pdf&show=dcatalogues/1/1133282/2850.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Назарова, О. Б. Моделирование бизнес-процессов : учебно-методическое пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана.

- URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3419.pdf&show=dcatalogues/1/1139859/3419.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - ISBN 978-5-9967-1054-6. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Андреев, С. М. Моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл.

с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3337.pdf&show=dcatalogues/1/1138496/3337.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Пимонов, А.Г. Имитационное моделирование : учебное пособие / А.Г. Пимонов, С.А. Веревкин, Е.В. Прокопенко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69500> (дата обращения: 03.03.2020).

#### в) Методические указания:

1. Алябьева, Е.В. Имитационное моделирование : учебно-методическое пособие / Е.В. Алябьева. — Барнаул : АлтГПУ, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112166> (дата обращения: 03.03.2020).

2. Григорьев И. AnyLogic за три дня: Практическое пособие по имитационному моделированию. - Интернет издание, 2016. — 202 с. - Режим доступа: <http://simulation.su/uploads/files/default/2017-uch-posob-grigoriev-anylogic.pdf>, сайт AnyLogic.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, заня-тий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-межуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Инструмент имитационного моделирования - AnyLogic.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Инструмент имитационного моделирования - Any-Logic.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Агентное моделирование транспортных систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнение практических заданий.

### Перечень практических работ.

**Практическая работа №1** на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха».

**Практическая работа №2** на тему «Агентная имитационная модель распределения ремонтных работ».

**Практическая работа №3** на тему «Агентная имитационная модель грузовой железнодорожной станции».

**Практическая работа №4** на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха железнодорожной сортировочной станции».

**Практическая работа №5** на тему «Агентная имитационная модель функционирования автовокзала».

**Практическая работа №6** на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха распределительного центра морского порта».

Учебно-методическое обеспечение приведено в работах [1-2] (методические указания).

### Примерный перечень тем рефератов:

1. Развитие методов расчета структуры и технологии работы железнодорожных станций.
2. Имитационное моделирование транспортных объектов.
3. Понятие имитационной модели. Применение имитационных моделей для расчета рационального варианта схемы путевого развития станции.
4. Аналитические методы расчета. Достоинства и недостатки аналитических методов. Основные причины, по которым выполняют расчеты с использованием аналитических методов.
5. Детерминированные методы расчета. Достоинства и недостатки. Отличия детерминированных методов расчета от стохастических
6. Применение имитационных моделей в АСУ железнодорожным транспортом.
7. Применение имитационных моделей в АСУ автомобильным транспортом.
8. Сферы применения моделей в АСУ. Какие подсистемы АСУ могут включать в себя имитационные модели?
9. Подходы к созданию моделей в рамках АСУ.
10. Основные результаты моделирования. Какие результаты способна выдать имитационная модель. Степень доверия к результатам. Верификация имитационной модели.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы организации и параметры транспортных систем;</li> <li>– факторы, влияющие на изменение основных показателей транспортных систем;</li> <li>– современные инструменты агентного моделирования транспортных систем.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы массового обслуживания</li> <li>2. Основы объектно-ориентированного подхода программирования</li> <li>3. Языки имитационного моделирования</li> <li>4. Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной дисциплине</li> <li>5. Статистические методы исследования и планирования на транспорте</li> <li>6. Использование статистики транспорта при прогнозировании развития транспортного комплекса</li> <li>7. Методы прогнозирования развития транспортного комплекса</li> <li>8. Программные инструменты прогнозирования</li> <li>9. Основные понятие метода имитационного моделирования</li> <li>10. Основы планирования экспериментов с имитационными моделями транспортных систем</li> <li>11. Оптимизационный эксперимент с имитационной моделью транспортной системы</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать параметры материальных и информационных потоков;</li> <li>– описывать алгоритмы работы транспортных систем;</li> <li>– задавать параметры систем управления транспортным бизнесом;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>Практическая работа №1</b> на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха».</p> <p><b>Практическая работа №2</b> на тему «Агентная имитационная модель распределения ремонтных работ».</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обобщения и разделения информационных потоков;</li> <li>– методами создания и использования баз данных;</li> </ul>	<p><b>Перечень тем рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие имитационной модели. Применение имитационных моделей для расчета рационального варианта схемы путевого развития станции.</li> <li>2. Аналитические методы расчета. Достоинства и недостатки аналитических методов. Основные причины, по которым выполняют расчеты с использованием аналитических</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	– способностью задавать параметры агентных имитационных моделей в зависимости от технологии транспортного процесса.	методов. 3. Детерминированные методы расчета. Достоинства и недостатки. Отличия детерминированных методов расчета от стохастических 4. Развитие методов расчета структуры и технологии работы железнодорожных станций.
<b>ПК-13 умение моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций</b>		
Знать	– показатели и характеристики современных транспортных систем; – основные системы управления, применяемые в транспортных системах – технологии построения агентных имитационных моделей;	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности языка программирования Java как языка объектно-ориентированного программирования. Направления использования программного кода на языке Java в среде AnyLogic.</li> <li>2. Типы данных в языке программирования Java.</li> <li>3. Оператор if в языке программирования Java. Примеры использования оператора if.</li> <li>4. Массивы в языке программирования Java. Примеры использования массивов.</li> <li>5. Циклы в языке программирования Java. Виды циклов. Примеры использования циклов.</li> <li>6. Коллекции в языке Java. Виды коллекций. Методы коллекций. Примеры использования коллекций.</li> <li>7. Операторы сравнения и логические операторы Java. Примеры использования операторов сравнения и логических операторов.</li> <li>8. Оператор switch в языке Java. Примеры использования оператора switch.</li> <li>9. Правила видимости в языке Java и в системе AnyLogic. Примеры доступа к переменным и объектам в системе AnyLogic.</li> <li>10. Организация связей между агентами и взаимодействие агентов в системе AnyLogic. Примеры организации связей.</li> <li>11. Понятие «диаграммы состояний». Элементы диаграммы состояний. Порядок и примеры использования диаграмм состояний в системе AnyLogic.</li> <li>12. Диаграммы действий в системе AnyLogic. Назначение, порядок и примеры использования диаграмм действий.</li> <li>13. Системно-динамическое моделирование в AnyLogic. Особенности системно-динамических моделей. Примеры системно-динамических моделей.</li> <li>14. Основы планирования и проведения экспериментов с имитационными моделями в системе AnyLogic.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять нужную информацию из общего информационного поля;</li> <li>– создавать сложные агентные имитационные модели систем управления на транспорте;</li> <li>– верифицировать разработанные информационные технологии к условия функционирования транспортного предприятия;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>Практическая работа №3</b> на тему «Агентная имитационная модель грузовой железнодорожной станции».</p> <p><b>Практическая работа №4</b> на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха железнодорожной сортировочной станции».</p> <p><b>Практическая работа №5</b> на тему «Агентная имитационная модель функционирования автовокзала».</p> <p><b>Практическая работа №6</b> на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха распределительного центра морского порта».</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обработки информационных потоков;</li> <li>– методами описания информационных потоков на алгоритмическом языке;</li> <li>– способами управления на транспорте на основе использования новейших информационных технологий.</li> </ul>	<p><b>Перечень тем рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Имитационное моделирование транспортных объектов.</li> <li>2. Применение имитационных моделей в АСУ железнодорожным транспортом.</li> <li>3. Применение имитационных моделей в АСУ автомобильным транспортом.</li> <li>4. Сферы применения моделей в АСУ. Какие подсистемы АСУ могут включать в себя имитационные модели?</li> <li>5. Подходы к созданию моделей в рамках АСУ.</li> <li>6. Основные результаты моделирования. Какие результаты способна выдать имитационная модель. Степень доверия к результатам. Верификация имитационной модели.</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Агентное моделирование транспортных систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические и комплексные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций, основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.