



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДТ
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
2020 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. Мишуров

Рецензент:

Ведущий инженер технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК"  Е.В. Полежаев

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 построения имитационных моделей.

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	☐ методами обобщения и разделения информационных потоков; ☐ методами создания и использования баз данных; ☐ 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	– показатели и характеристики современных транспортных систем; – основные системы управления, применяемые в транспортных системах – технологии построения агентных имитационных моделей;
Уметь	– выделять нужную информацию из общего информационного поля; – создавать сложные агентные имитационные модели систем управления на транспорте; – верифицировать разработанные информационные технологии к условиям функционирования транспортного предприятия;
Владеть	– методами обработки информационных потоков; – методами описания информационных потоков на алгоритмическом языке; – способами управления на транспорте на основе использования новейших информационных технологий.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 42,8 акад. часов;
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 65,2 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 моделиро-вание транспортных систем»								
1.1 Тема «Системы массового обслуживания»	6	1		1	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
1.2 Тема «Основы объектно-ориентированного подхода программирования»		1		1	3,2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
1.3 Тема «Языки имитационного моделирования»		1		1	4	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу		3		3	10,2			
2. Раздел «Методы исследования и плани-рования развития транспортного комплекса страны и производственно-транспортных систем»								
2.1 Тема «Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной дисциплине»	6	1		2	4	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»		0,5		2/1И	4	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»		0,5		2/1И	4	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	4	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос.	ОПК-6, ПК-13
2.5 Тема «Программные инструменты прогнозирования»		0,5		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу		3,5		10/4И	19			
3. Раздел «Классификация агентных моде-лей транспортных систем»								
3.1 Тема «Дескриптивные модели. Оптимизационные линейные и нелинейные модели»	6	1		1/1И	4	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
3.2 Тема «Стохастические модели»		0,5		2	4	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу		1,5		3/1И	8			
4. Раздел «Агентное моделирование транспортных систем»								
4.1 Тема «Основные понятие метода имитационного моделирования»	6	1		1/1И	4	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.2 Тема «Системно-динамический подход к построению имитационных моделей»		0,5		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		1	4	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»		0,5		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	4	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»	0,5		1/1И	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 транспортных систем»	1		2/1И	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-6, ПК-13
4.8 Тема «Оптимизационный эксперимент с агентной имитационной моделью транспортной системы»	0,5		1	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6, ПК-13
Итого по разделу	6		12/5И	28			
Итого за семестр	14		28/10И	65,2		зачёт	
Итого по дисциплине	14		28/10И	65,2		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 : электронный. - 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 : электронный. - 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. Вережкин, 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 : элек-тронно-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»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

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
ОПК-6 владение 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.	Перечень теоретических вопросов: 1. Системы массового обслуживания 2. Основы объектно-ориентированного подхода программирования 3. Языки имитационного моделирования 4. Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной дисциплине 5. Статистические методы исследования и планирования на транспорте 6. Использование статистики транспорта при прогнозировании развития транспортного комплекса 7. Методы прогнозирования развития транспортного комплекса 8. Программные инструменты прогнозирования 9. Основные понятие метода имитационного моделирования 10. Основы планирования экспериментов с имитационными моделями транспортных систем 11. Оптимизационный эксперимент с имитационной моделью транспортной системы
Уметь	– задавать параметры материальных и информационных потоков; – описывать алгоритмы работы транспортных систем; – задавать параметры систем управления транспортным бизнесом;	Примерные практические задания: Практическая работа №1 на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха». Практическая работа №2 на тему «Агентная имитационная модель распределения ремонтных работ».
Владеть	– методами обобщения и разделения информационных потоков; – методами создания и использования баз данных;	Перечень тем рефератов: 1. Понятие имитационной модели. Применение имитационных моделей для расчета рационального варианта схемы путевого развития станции. 2. Аналитические методы расчета. Достоинства и недостатки аналитических методов. Основные причины, по которым выполняют расчеты с использованием аналитических

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.
ПК-13 умение моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций		
Знать	– показатели и характеристики современных транспортных систем; – основные системы управления, применяемые в транспортных системах – технологии построения агентных имитационных моделей;	Перечень теоретических вопросов: 1. Особенности языка программирования Java как языка объектно-ориентированного программирования. Направления использования программного кода на языке Java в среде AnyLogic. 2. Типы данных в языке программирования Java. 3. Оператор if в языке программирования Java. Примеры использования оператора if. 4. Массивы в языке программирования Java. Примеры использования массивов. 5. Циклы в языке программирования Java. Виды циклов. Примеры использования циклов. 6. Коллекции в языке Java. Виды коллекций. Методы коллекций. Примеры использования коллекций. 7. Операторы сравнения и логические операторы Java. Примеры использования операторов сравнения и логических операторов. 8. Оператор switch в языке Java. Примеры использования оператора switch. 9. Правила видимости в языке Java и в системе AnyLogic. Примеры доступа к переменным и объектам в системе AnyLogic. 10. Организация связей между агентами и взаимодействие агентов в системе AnyLogic. Примеры организации связей. 11. Понятие «диаграммы состояний». Элементы диаграммы состояний. Порядок и примеры использования диаграмм состояний в системе AnyLogic. 12. Диаграммы действий в системе AnyLogic. Назначение, порядок и примеры использования диаграмм действий. 13. Системно-динамическое моделирование в AnyLogic. Особенности системно-динамических моделей. Примеры системно-динамических моделей. 14. Основы планирования и проведения экспериментов с имитационными моделями в системе AnyLogic.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	– выделять нужную информацию из общего информационного поля; – создавать сложные агентные имитационные модели систем управления на транспорте; – верифицировать разработанные информационные технологии к условиям функционирования транспортного предприятия;	Примерные практические задания: 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».
Владеть	– методами обработки информационных потоков; – методами описания информационных потоков на алгоритмическом языке; – способами управления на транспорте на основе использования новейших информационных технологий.	Перечень тем рефератов: 1. Имитационное моделирование транспортных объектов. 2. Применение имитационных моделей в АСУ железнодорожным транспортом. 3. Применение имитационных моделей в АСУ автомобильным транспортом. 4. Сферы применения моделей в АСУ. Какие подсистемы АСУ могут включать в себя имитационные модели? 5. Подходы к созданию моделей в рамках АСУ. 6. Основные результаты моделирования. Какие результаты способна выдать имитационная модель. Степень доверия к результатам. Верификация имитационной модели.

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.