



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



П У Т В Е Р Ж Д А Ю
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность)
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль/специализация) программы
Логистика

Уровень высшего образования - бакалавриат


Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Логистика и управление транспортными системами
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами
04.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
15.03.2021 г. протокол № 5

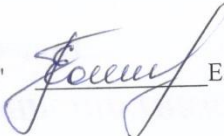
Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛиУТС, канд. техн. наук

 П.Н. Мишкур

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК"

 Е.В. Полежаев

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 методов имитационного моделирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Имитационное моделирование транспортных систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы баз данных

Основы логистики и управление цепями поставок

Основы информатики в транспортных приложениях

Информатика

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

Системный анализ в логистике

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления
ПК-1.1	Находит в базах данных нужную информацию
ПК-1.2	Разрабатывает математические модели логистических систем
ПК-1.3	Выявляет конкретные пути повышения качества транспортного обслуживания клиентов, развития инфраструктуры товарного рынка и каналов распределения
ПК-7	Умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций
ПК-7.1	Владеет навыками моделирования бизнес-процессов
ПК-7.2	Организует деятельность предприятия на основе логистических принципов
ПК-8	Способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений
ПК-8.1	Применяет математические и статистические методы при сборе и обработке научно-технической информации, разработке программ организационных изменений
ПК-8.2	Проводит анализ исследовательских задач в области формирования и развития логистических систем

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 139,6 акад. часов;
- аудиторная – 136 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 112,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

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 имитационное моделирование транспортных систем"								
1.1 «Системы массового обслуживания»	5	3		3/ИИ	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
1.2 «Основы объектно-ориентированного подхода программирования»		3		3/ИИ	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
1.3 «Языки имитационного моделирования»		3		3/ИИ	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
Итого по разделу		9		9/ЗИ	18			
2. Раздел "Методы исследования и планирования транспортного комплекса страны и производственно-транспортных систем"								
2.1 «Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной дисциплине»	5	3		3/ИИ	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2

2.2 «Статистические методы исследования и планирования на транспорте»		4		4/1И	8	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
2.3 «Использование статистики транспорта при прогнозировании развития транспортного комплекса»		4		4/1И	8	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
2.4 «Методы прогнозирования развития транспортного комплекса»		4		4/2И	8	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
2.5 «Программные инструменты прогнозирования»		4		4/2И	8	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
Итого по разделу		19		19/7И	38			
3. Раздел "Классификация математических моделей транспортных систем"								
3.1 «Дескриптивные модели. Оптимизационные линейные и нелинейные модели»	5	3		4/2И	5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
3.2 «Стохастические модели»		5		4/2,4И	9,1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
Итого по разделу		8		8/4,4И	14,1			
Итого за семестр		36		36/14,4И	70,1		зачёт	
4. Раздел "Имитационное моделирование транспортных систем"								
4.1 «Основные понятие метода имитационного моделирования»	6	4		4/2И	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
4.2 «Системно-динамический подход к построению имитационных моделей»		4		4/2И	6	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2

4.3 «Дискретно-событийный и агентный подходы к построению имитационных моделей»	4		4/1И	6	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
4.4 «Особенности построения имитационных моделей транспортных систем»	4		4/1И	5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
4.5 «Универсальные системы построения имитационных моделей. Инструмент имитационного моделирования AnyLogic»	4		4/2И	5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
4.6 «Методика построения имитационной модели транспортной системы в среде AnyLogic»	4		4/1И	5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
4.7 «Основы планирования экспериментов с имитационными моделями транспортных систем»	4		4/1И	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
4.8 «Оптимизационный эксперимент с имитационной моделью транспортной системы»	4		4/2,8И	5,3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-8.1, ПК-8.2
Итого по разделу	32		32/12,8И	42,3			
Итого за семестр	32		32/12,8И	42,3		зачёт	
Итого по дисциплине	68		68/27,2 И	112,4		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Имитационное 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. Строгалев, В.П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.П. Строгалев, 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.

3. Методические указания по подготовке реферата представлены в приложении 1.

4. Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий представлены в приложении 2.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной 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.

Методические рекомендации по подготовке реферата

Реферат это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё.

Реферат – сбор и представление исчерпывающей информации по заданной теме из различных источников, приведение интересных фактов, статистических данных.

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;
3. Устное сообщение по теме реферата.

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью.

Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность - смысловую законченность текста.

С точки зрения связности все тексты делятся на тексты-констатации и тексты-рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, дается им оценка, выдвигаются различные предположения.

Структура реферата

- 1) титульный лист (оформляется по образцу, утвержденному кафедрой);
- 2) план работы с указанием страниц каждого пункта;
- 3) введение (обоснование актуальности выбранной для изучения темы для теории и практики, для автора реферата);
- 4) текстовое изложение материала по вопросам плана с необходимыми ссылками на источники, использованные автором реферата, с изложением собственной авторской позиции к обсуждаемой теме);
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, фотографий, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Во введении аргументируется актуальность исследования, -

т. е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата.

Объем введения - в среднем около 10% от общего объема реферата.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Текст основной части делится на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала: классификации (эмпирические исследования), типологии (теоретические исследования), периодизации (исторические исследования).

Заключение — последняя часть научного текста. В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос

исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части - пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.

Шкала оценивания

2 балла – тема не раскрыта на теоретическом уровне;

3 балл - тема раскрыта на теоретическом уровне;

4 баллов - тема раскрыта, студент свободно ориентируется в материале, приводит практические примеры;

5 баллов - тема раскрыта, студент свободно ориентируется в материале, приводит практические примеры, отвечает на вопросы группы и преподавателя, защиту сопровождает презентация.

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
ПК-1: Владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления		
ПК-1.1	Находит в базах данных нужную информацию	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
ПК-1.2	Разрабатывает математические модели логистических систем	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Практическая работа №1 на тему «Модель «пункта приемки» комплектующих заводского цеха».</p> <p>Практическая работа №2 на тему «Модель обслуживания турбин».</p> <p>Учебно-методическое обеспечение приведено в работах [3-11] (методические указания).</p>
ПК-1.3	Выявляет конкретные пути	Перечень тем рефератов:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	повышения качества транспортного обслуживания клиентов, развития инфраструктуры товарного рынка и каналов распределения	<ol style="list-style-type: none"> 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 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-7: Умение моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций		
ПК-7.1	Владеет навыками моделирования бизнес-процессов	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>11. Понятие «диаграммы состояний». Элементы диаграммы состояний. Порядок и примеры использования диаграмм состояний в системе AnyLogic.</p> <p>12. Диаграммы действий в системе AnyLogic. Назначение, порядок и примеры использования диаграмм действий.</p> <p>13. Системно-динамическое моделирование в AnyLogic. Особенности системно-динамических моделей. Примеры системно-динамических моделей.</p> <p>14. Основы планирования и проведения экспериментов с имитационными моделями в системе AnyLogic.</p>
ПК-7.2	<p>Организует деятельность предприятия на основе логистических принципов</p>	<p>Примерные практические задания: Практическая работа №3 на тему «Модель железнодорожного вокзала». Практическая работа №4 на тему «Модель железнодорожной сортировочной станции». Практическая работа №5 на тему «Модель работы кассы автовокзала». Практическая работа №6 на тему «Модель распределительного центра морского порта». Учебно-методическое обеспечение приведено в работах [3-11] (методические указания).</p>
ПК-8: Способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений		
ПК-8.1	<p>Применяет математические и статистические методы при сборе и обработке научно-технической информации, разработке программ организационных изменений</p>	<p>Примерные расчетные кейсы: Кейс 1. Найти 95%-ный доверительный интервал для математического ожидания твердости сплава (в условных единицах), если по результатам измерений получены следующие значения: 14,2; 14,8; 14,0; 14,7; 13,9; 14,8; 15,1; 15,0; 14,5.</p> <p>Кейс 2. Проверить гипотезу о том, что средний диаметр валиков, изготавливаемых на станке-автомате, равен $m_0 = 12$ мм, если по выборке из $n = 16$ валиков найдены среднее значение $\bar{x} = 11,7$ мм и несмещенная дисперсия $s^2 = 0,25$ мм. Распределение диаметра валика предполагается нормальным.</p> <p>Кейс 3. Используя двусторонний критерий, проверить гипотезу о равенстве внутренних диаметров втулок, изготавливаемых на двух станках по одному чертежу. Из деталей, изготовленных на первом станке, отобрано $n_1 = 12$ втулок; при этом средний диаметр $\bar{x}_1 = 8,5$ мм, на втором станке – $n_2 = 14$, $\bar{x}_2 = 8,3$ мм. Распределение диаметров предполагается нормальным, дисперсии известны и равны соответственно $\sigma_1^2 = 0,2$ мм², $\sigma_2^2 = 0,25$ мм²</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																				
ПК-8.2	Проводит анализ исследовательских задач в области формирования и развития логистических систем	<p>Примерные расчетные кейсы: Кейс 1. В целях изучения затрат времени на изготовление одной детали (трудоемкости) рабочими завода было проведено исследование, в результате которого получено следующее распределение деталей по затратам времени (табл.). На основании данных Вычислить:</p> <ol style="list-style-type: none"> Показатели вариации (s^2, s, d, R, ...). Общую дисперсию через правило сложения дисперсий. Сделать выводы об однородности совокупности. <table border="1" data-bbox="1072 617 1962 783"> <thead> <tr> <th>Трудоемкость, мин.</th> <th>Середина интервала</th> <th>Количество деталей, шт. (частота)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>До 3</td> <td>1,5</td> <td>77</td> </tr> <tr> <td>От 3 до 6</td> <td>4,5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>От 6 до 9</td> <td>7,5</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <p>Кейс 2. Для анализа выручки предприятия следует вычислить: 1. Абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста (на цепной и базисной основе). Полученные показатели представлены в табл. 2. Среднегодовое производство продукции; 3. Среднегодовой темп роста и прироста производства продукции. Сделать выводы. 4. Предполагая, что выявленная закономерность сохранится и в дальнейшем, спрогнозировать объем выручки в следующем за исследуемом периодом месяца, используя закономерности: а) средний абсолютный прирост; б) средний темп роста.</p> <table border="1" data-bbox="1144 1059 1883 1342"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Уровень</th> <th>2004 (базовый год)</th> <th>2005</th> <th>2006</th> <th>2007</th> <th>2008</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Абсолютный прирост</td> <td>цепной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>базовый</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Коэффициент роста</td> <td>цепной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>базовый</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Темп роста</td> <td>цепной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>базовый</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Темп прироста</td> <td>цепной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>базовый</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Коэффициент прироста</td> <td>цепной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>базовый</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Трудоемкость, мин.	Середина интервала	Количество деталей, шт. (частота)	До 3	1,5	77	От 3 до 6	4,5	50	От 6 до 9	7,5	38	Показатель	Уровень	2004 (базовый год)	2005	2006	2007	2008	Абсолютный прирост	цепной						базовый						Коэффициент роста	цепной						базовый						Темп роста	цепной						базовый						Темп прироста	цепной						базовый						Коэффициент прироста	цепной						базовый					
Трудоемкость, мин.	Середина интервала	Количество деталей, шт. (частота)																																																																																				
До 3	1,5	77																																																																																				
От 3 до 6	4,5	50																																																																																				
От 6 до 9	7,5	38																																																																																				
Показатель	Уровень	2004 (базовый год)	2005	2006	2007	2008																																																																																
Абсолютный прирост	цепной																																																																																					
	базовый																																																																																					
Коэффициент роста	цепной																																																																																					
	базовый																																																																																					
Темп роста	цепной																																																																																					
	базовый																																																																																					
Темп прироста	цепной																																																																																					
	базовый																																																																																					
Коэффициент прироста	цепной																																																																																					
	базовый																																																																																					

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Имитационное 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.