



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  
И.А. Пыталев

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Направленность (профиль/специализация) программы  
23.05.04 Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

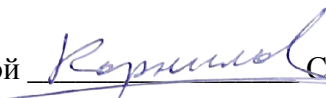
Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Логистика и управление транспортными системами
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

13.01.2022, протокол № 4

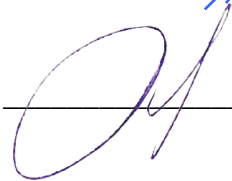
Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ


14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЛиУТС, канд. техн. наук  П.Н. Мишкурлов

Рецензент:

Начальник отдела внешней логистик ООО «Караван Трейд»  А.С. Пенькова

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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:

Информатика

Высшая математика

Общий курс железных дорог

История транспорта

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

Математическое моделирование транспортных систем и процессов

Информационные технологии на транспорте

Выполнение 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-8	Способность к проведению фундаментальных и прикладных исследований с использованием современных методов и средств по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей на железнодорожном транспорте
ПК-8.1	Применяет математические и статистические методы при сборе и обработке научно-технической информации, подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и отчетов
ПК-8.2	Проводит анализ исследовательских задач в области плана формирования поездов, грузового и пассажирского движения, пропускной способности ж. д. линий
ПК-8.3	Разрабатывает математические модели перевозочных процессов

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 88,15 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,15 акад. часов;
- самостоятельная работа – 20,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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»	2	2	2		1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
1.2 «Основы объектно-ориентированного подхода программирования»		2	2		1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
1.3 «Языки имитационного моделирования»		1	2		3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
Итого по разделу		5	6		5			
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»	2	1	2		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.2 «Статистические методы исследования и планирования на транспорте»		1	2		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.3 «Использование статистики транспорта при прогнозировании развития транспортного комплекса»		1	2		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

2.4	«Методы прогнозирования развития транспортного комплекса»		1	2/1И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.5	«Программные инструменты прогнозирования»		1	2/1И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
Итого по разделу			5	10/2И		5			
3. Раздел "Классификация математических моделей транспортных систем"									
3.1	«Дескриптивные модели. Оптимизационные линейные и нелинейные модели»	2	0,5	4/1И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.2	«Стохастические модели»		1	2/1И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
Итого по разделу			1,5	6/2И		2			
4. Раздел "Имитационное моделирование транспортных систем"									
4.1	«Основные понятие метода имитационного моделирования»	2	0,5	4/4И		1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.2	«Системно-динамический подход к построению имитационных моделей»		0,5	6/6И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.3	«Дискретно-событийный и агентный подходы к построению имитационных моделей»		0,5	8/4И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.4	«Особенности построения имитационных моделей транспортных систем»		1	8/4И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.5	«Универсальные системы построения имитационных моделей. Инструмент имитационного моделирования AnyLogic»		0,5	6/1И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

4.6 «Методика построения имитационной модели транспортной системы в среде AnyLogic»	1	8/2И		1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.7 «Основы планирования экспериментов с имитационными моделями транспортных систем»	0,5	4/1,2И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.8 «Оптимизационный эксперимент с имитационной моделью транспортной системы»	1	2/1И		1,15	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
Итого по разделу	5,5	46/23,2И		8,15			
Итого за семестр	17	68/27,2И		20,15		экзамен	
Итого по дисциплине	17	68/27,2И		20,15		экзамен	

## 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: 25.05.2022). - 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: 25.05.2022). - 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: 25.05.2022).

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: 25.05.2022). - 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: 25.05.2022). - 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: 25.05.2022). - 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. 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: 25.05.2022).

#### **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: 25.05.2022).

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: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</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>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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, 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:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-8	Способность к проведению фундаментальных и прикладных исследований с использованием современных методов и средств по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей на железнодорожном транспорте	
ПК-8.1	Применяет математические и статистические методы при сборе и обработке научно-технической информации, подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и отчетов	<p>Перечень теоретических вопросов:</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. сновы планирования экспериментов с имитационными моделями транспортных систем</li> <li>11. птимизационный эксперимент с имитационной моделью транспортной системы</li> <li>12. Особенности языка программирования Java как языка объектно-ориентированного программирования. Направления использования программного кода на языке Java в среде AnyLogic.</li> <li>13. ипы данных в языке программирования Java.</li> <li>14. ператор if в языке программирования Java. Примеры использования оператора if.</li> <li>15. ассивы в языке программирования Java. Примеры использования массивов.</li> <li>16. иклы в языке программирования Java. Виды циклов. Примеры использования циклов.</li> <li>17.</li> </ol>

		<p>оллекции в языке Java. Виды коллекций. Методы коллекций. Примеры использования коллекций.</p> <p>18. ператоры сравнения и логические операторы Java. Примеры использования операторов сравнения и логических операторов.</p> <p>19. ператор switch в языке Java. Примеры использования оператора switch.</p> <p>20. правила видимости в языке Java и в системе AnyLogic. Примеры доступа к переменным и объектам в системе AnyLogic.</p> <p>21. организация связей между агентами и взаимодействие агентов в системе AnyLogic. Примеры организации связей.</p> <p>22. понятие «диаграммы состояний». Элементы диаграммы состояний. Порядок и примеры использования диаграмм состояний в системе AnyLogic.</p> <p>23. диаграммы действий в системе AnyLogic. Назначение, порядок и примеры использования диаграмм действий.</p> <p>24. системно-динамическое моделирование в AnyLogic. Особенности системно-динамических моделей. Примеры системно-динамических моделей. Основы планирования и проведения экспериментов с имитационными моделями в системе AnyLogic.</p>
ПК-8.2	<p>Проводит анализ исследовательских задач в области плана формирования поездов, грузового и пассажирского движения, пропускной способности ж. д. линий</p>	<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>Практическая работа №3 на тему «Модель железнодорожного вокзала».</p> <p>Практическая работа №4 на тему «Модель железнодорожной сортировочной станции».</p> <p>Практическая работа №5 на тему «Модель работы кассы автовокзала».</p> <p>Практическая работа №6 на тему «Модель распределительного центра морского порта».</p>

ПК-8.3	Разрабатывает математические модели перевозочных процессов	<p>Перечень тем рефератов:</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 методов.</li> <li>3. Детерминированные методы расчета. Достоинства и недостатки. Отличия детерминированных методов расчета от стохастических</li> <li>4. Развитие методов расчета структуры и технологии работы железнодорожных станций.</li> <li>5. Имитационное моделирование транспортных объектов.</li> <li>6. Применение имитационных моделей в АСУ железнодорожным транспортом.</li> <li>7. Применение имитационных моделей в АСУ автомобильным транспортом.</li> <li>8. Сферы применения моделей в АСУ. Какие подсистемы АСУ могут включать в себя имитационные модели?</li> <li>9. Подходы к созданию моделей в рамках АСУ.</li> </ol> <p>Основные результаты моделирования. Какие результаты способна выдать имитационная модель. Степень доверия к результатам. Верификация имитационной модели.</p>
--------	------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление грузовой и коммерческой работой» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические и комплексные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и курсового проекта. **Экзамен** по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание

**Показатели и критерии оценивания экзамена и курсового проекта:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний 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 **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.