



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

14.02.2021 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
заочная

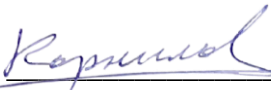
| | |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт горного дела и транспорта |
| Кафедра | Логистика и управление транспортными системами |
| Курс | 1 |

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)

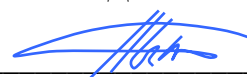
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

13.01.2022, протокол № 4

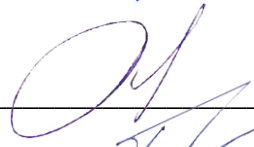
Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

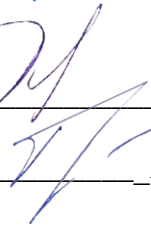
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

14.02.2021 г. протокол № 3


Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

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

профессор кафедры ЛиУТС, д-р техн. наук  А.Н. Рахмангулов

Рецензент:

Начальник отдела внешней логистики 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 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 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

Транспортно-грузовые системы

Математическое моделирование систем и процессов

Логистика

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

Генеральный план и транспорт промышленных предприятий

Взаимодействие видов транспорта

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Математическое моделирование транспортных систем и процессов

Информационные технологии на транспорте

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 – 12,9 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 122,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | 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» | 1 | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | Поиск дополнительной информации по заданной теме | Устный опрос | ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3 |
| 1.2 «Основы объектно-ориентированного подхода программирования» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | Поиск дополнительной информации по заданной теме | Устный опрос | ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3 |
| 1.3 Языки имитационного моделирования» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | | | ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3 |
| Итого по разделу | | 0,6 | 0,6/0,3И | | 18 | | | |
| 2. Раздел «Методы исследования и планирования развития транспортного комплекса страны и производственно-транспортных систем» | | | | | | | | |
| 2.1 «Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной дисциплине» | 1 | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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 | 1/0,5И | | 30 | | | |
| 3. Раздел «Классификация математических моделей транспортных систем» | | | | | | | | | |
| 3.1 | «Дескриптивные модели. Оптимизационные линейные и нелинейные модели» | 1 | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ | Проверка практических работ, устный опрос | ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3 |
| Итого по разделу | | | 0,4 | 0,4/0,2И | | 12 | | | |
| 4. Раздел «Имитационное моделирование транспортных систем» | | | | | | | | | |
| 4.1 | «Основные понятие метода имитационного моделирования» | 1 | 0,2 | 0,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,3 | 1,2/0,1И | | 6 | 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» | | 0,3 | 0,6/0,1И | | 6 | 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» | | 0,2 | 0,4/0,1И | | 8 | 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» | | 0,2 | 0,5/0,2И | | 8 | 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» | 0,2 | 0,5/0,2И | | 8 | 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» | 0,2 | 0,3/0,3И | | 10 | 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» | 0,4 | 0,3/0,3И | | 10,4 | Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ | Проверка практических работ, устный опрос | ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3 |
| Итого по разделу | 2 | 4/1,4И | | 62,4 | | | |
| Итого за семестр | 4 | 6/2,4И | | 122,4 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | 4 | 6/2,4И | | 122,4 | | 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. 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: 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/1/11393282/2850.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: 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:

| 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"> 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. сновы планирования экспериментов с имитационными моделями транспортных систем 11. птимизационный эксперимент с имитационной моделью транспортной системы 12. Особенности языка программирования Java как языка объектно-ориентированного программирования. Направления использования программного кода на языке Java в среде AnyLogic. 13. ипы данных в языке программирования Java. 14. ператор if в языке программирования Java. Примеры использования оператора if. 15. ассивы в языке программирования Java. Примеры использования массивов. 16. иклы в языке программирования Java. Виды циклов. Примеры использования циклов. 17. |

| | | |
|--------|---|--|
| | | <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 | <p>Разрабатывает математические модели</p> | <p>Перечень тем рефератов:</p> <p>1. Понятие имитационной модели. Применение</p> |

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| | <p>перевозочных процессов</p> | <p>имитационных моделей для расчета рационального варианта схемы путевого развития станции.</p> <p>2. Аналитические методы расчета. Достоинства и недостатки аналитических методов. Основные причины, по которым выполняют расчеты с использованием аналитических методов.</p> <p>3. Детерминированные методы расчета. Достоинства и недостатки. Отличия детерминированных методов расчета от стохастических</p> <p>4. Развитие методов расчета структуры и технологии работы железнодорожных станций.</p> <p>5. Имитационное моделирование транспортных объектов.</p> <p>6. Применение имитационных моделей в АСУ железнодорожным транспортом.</p> <p>7. Применение имитационных моделей в АСУ автомобильным транспортом.</p> <p>8. Сферы применения моделей в АСУ. Какие подсистемы АСУ могут включать в себя имитационные модели?</p> <p>9. Подходы к созданию моделей в рамках АСУ.</p> <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.