



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Горного дела и транспорта
С.Е. Гавришев
«07» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.04.02 АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТРАНСПОРНЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки
38.03.02 Менеджмент

Профиль программы
Логистика

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Логистики и управления транспортными системами
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.01.2016 № 7.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры логистики и управления транспортными системами «06» сентября 2018г., протокол № 1.

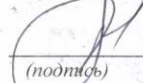
Зав. кафедрой  / С.Н. Корнилов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.Е. Гавришев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

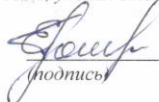
Рабочая программа составлена:

доцент каф. ЛиУТС, к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

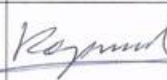
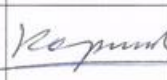
 / П.Н. Мишкур /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ПАО «ММК»
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Е.В. Полежаев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (модуля)	03.09.2019г., протокол №1	
2	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (модуля)	01.09.2020г., протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

- Информатика.
- Управление транспортными системами.
- Основы логистики и управление запасами в цепях поставок.
- Основы баз данных.
- Основы информатики в транспортных приложениях.

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении следующих специальных дисциплин:

- Современные интернет-технологии.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	
Знать	– основы организации и параметры транспортных систем; – факторы, влияющие на изменение основных показателей транспортных систем; – современные инструменты агентного моделирования транспортных систем.
Уметь	– задавать параметры материальных и информационных потоков; – описывать алгоритмы работы транспортных систем; – задавать параметры систем управления транспортным бизнесом;
Владеть	– методами обобщения и разделения информационных потоков; – методами создания и использования баз данных; – способностью задавать параметры агентных имитационных моделей в зависимости от технологии транспортного процесса.
ПК-13 умение моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	
Знать	– показатели и характеристики современных транспортных систем; – основные системы управления, применяемые в транспортных системах – технологии построения агентных имитационных моделей;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять нужную информацию из общего информационного поля; – создавать сложные агентные имитационные модели систем управления на транспорте; – верифицировать разработанные информационные технологии к условиям функционирования транспортного предприятия;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами обработки информационных потоков; – методами описания информационных потоков на алгоритмическом языке; – способами управления на транспорте на основе использования новейших информационных технологий.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

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

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1 Раздел «Введение в агентное моделирование транспортных систем»	5							
1.1 Тема «Системы массового обслуживания»		1		2	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 – зув ПК-13 - зув
1.2 Тема «Основы объектно-ориентированного подхода программирования»		1		2	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 – зув
1.3 Тема «Языки имитационного моделирования»		1		2	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-6 – зув
Итого по разделу	5	3		6	9		Устный опрос	
2 Раздел «Методы исследования и планирования развития транспортного комплекса страны и производственно-транспортных систем»	5							
2.1 Тема «Понятие о статистике транспорта как научном направлении и учебной		1		2	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-6 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
дисциплине»								
2.2 Тема «Статистические методы исследования и планирования на транспорте»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6 – зув ПК-13 - зув
2.3 Тема «Использование статистики транспорта при прогнозировании развития транспортного комплекса»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6 – зув ПК-13 - зув
2.4 Тема «Методы прогнозирования развития транспортного комплекса»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос.	ОПК-6 – зув ПК-13 - зув
2.5 Тема «Программные инструменты прогнозирования»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ОПК-6 – зув ПК-13 - зув
Итого по разделу	5	5		10/4И	15		Устный опрос	
3 Раздел «Классификация математических моделей транспортных систем»	5							
3.1 Тема «Дескриптивные модели. Оптимизационные линейные и нелинейные модели»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-13 - зув
3.2 Тема «Стохастические модели»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	ПК-13 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по разделу	5	2		4/2И	6		Устный опрос	
4.Раздел «Агентное моделирование транспортных систем»	5							
4.1 Тема «Основные понятие метода имитационного моделирования»		1		2/1И	3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	<i>ОПК-6 – зув ПК-13 - зув</i>
4.2 Тема «Системно-динамический подход к построению имитационных моделей»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	<i>ПК-13 - зув</i>
4.3 Тема «Дискретно-событийный и агентный подходы к построению имитационных моделей»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	<i>ПК-13 - зув</i>
4.4 Тема «Особенности построения агентных имитационных моделей транспортных систем»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	<i>ПК-13 - зув</i>
4.5 Тема «Универсальные системы построения имитационных моделей. Инструмент имитационного моделирования AnyLogic»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	<i>ПК-13 - зув</i>
4.6 Тема «Методика построения агентной имитационной модели транспортной системы в среде AnyLogic»		1		2/1И	3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	<i>ПК-13 - зув</i>
4.7 Тема «Основы планирования экспериментов с агентной имитационными моделями транспортных систем»		1		2/1И	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	<i>ОПК-6 – зув ПК-13 - зув</i>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
4.8 Тема «Оптимизационный эксперимент с агентной имитационной моделью транспортной системы»		1		2/1И	2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ	Проверка практических работ, устный опрос	<i>ОПК-6 – зув</i> <i>ПК-13 - зув</i>
Итого по разделу	5	8		16/8И	23		Устный опрос	
Итого по дисциплине	5	18		36/14И	53		Зачёт	

5 Образовательные и информационные технологии

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

В ходе проведения лекционных и практических занятий предусматривается:

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

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

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

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

Перечень практических работ.

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

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

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

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение приведено в работах [3-11] (методические указания).

Примерный перечень тем рефератов:

1. Развитие методов расчета структуры и технологии работы железнодорожных станций.
2. Имитационное моделирование транспортных объектов.
3. Понятие имитационной модели. Применение имитационных моделей для расчета рационального варианта схемы путевого развития станции.
4. Аналитические методы расчета. Достоинства и недостатки аналитических методов. Основные причины, по которым выполняют расчеты с использованием аналитических методов.
5. Детерминированные методы расчета. Достоинства и недостатки. Отличия детерминированных методов расчета от стохастических
6. Применение имитационных моделей в АСУ железнодорожным транспортом.

7. Применение имитационных моделей в АСУ автомобильным транспортом.
8. Сферы применения моделей в АСУ. Какие подсистемы АСУ могут включать в себя имитационные модели?
9. Подходы к созданию моделей в рамках АСУ.
10. Основные результаты моделирования. Какие результаты способна выдать имитационная модель. Степень доверия к результатам. Верификация имитационной модели.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основы организации и параметры транспортных систем; – факторы, влияющие на изменение основных показателей транспортных систем; – современные инструменты агентного моделирования транспортных систем. 	<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
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – задавать параметры материальных и информационных потоков; – описывать алгоритмы работы транспортных систем; – задавать параметры систем управления транспортным бизнесом; 	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Практическая работа №1 на тему «Агентная имитационная модель заводского цеха».</p> <p>Практическая работа №2 на тему «Агентная имитационная модель распределения ремонтных работ».</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами обобщения и разделения информационных потоков; – методами создания и использования баз данных; 	<p>Перечень тем рефератов:</p> <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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	– способностью задавать параметры агентных имитационных моделей в зависимости от технологии транспортного процесса.	3. Детерминированные методы расчета. Достоинства и недостатки. Отличия детерминированных методов расчета от стохастических 4. Развитие методов расчета структуры и технологии работы железнодорожных станций.
ПК-13 умение моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций		
Знать	– показатели и характеристики современных транспортных систем; – основные системы управления, применяемые в транспортных системах – технологии построения агентных имитационных моделей;	<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. 11. Понятие «диаграммы состояний». Элементы диаграммы состояний. Порядок и примеры использования диаграмм состояний в системе AnyLogic. 12. Диаграммы действий в системе AnyLogic. Назначение, порядок и примеры использования диаграмм действий. 13. Системно-динамическое моделирование в AnyLogic. Особенности системно-динамических моделей. Примеры системно-динамических моделей.

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

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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания зачета:

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

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

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:

3. 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).

4. 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.

5. Назарова, О. Б. Моделирование бизнес-процессов : учебно-методическое пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3419.pdf&show=dcatalogues/1/1139859/3419.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1054-6. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. 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 обра-

щения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. 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:

8. 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).

9. 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.

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

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

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com. отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com>.

2. Национальная информационно-аналитическая система. – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru>

4. Информационная система. – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru>

5. Инструмент имитационного моделирования: AnyLogic. Режим доступа: www.anylogic.ru.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, 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, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Инструмент имитационного моделирования - AnyLogic.
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 мате-

риала: 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.

Приложение 2 - Методические указания для выполнения домашних индивидуальных заданий

Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий представлены на образовательном портале МГТУ: newlms.mgtu.ru