

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 10:06:20

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Модели управления автономными транспортными комплексами

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	16			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

- , ст.преп., Дерябин Сергей Андреевич

Рабочая программа

Модели управления автономными транспортными комплексами

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Повышение профессиональной компетенции в области решения научных и прикладных задач по управлению автономными транспортными комплексами
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Архитектурирование	
2.1.2	Введение в IoT системы	
2.1.3	Введение в обработку больших данных	
2.1.4	Интеллектуальный анализ данных	
2.1.5	Методология разработки программного обеспечения	
2.1.6	Методы оптимизации	
2.1.7	Моделирование систем	
2.1.8	Мультиагентное моделирование систем	
2.1.9	Нейросетевые технологии в управлении	
2.1.10	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1	
2.1.11	Системы реального времени	
2.1.12	Технологии решения задач машинного обучения	
2.1.13	Введение в прикладной ИИ	
2.1.14	Основ теории информации	
2.1.15	Поиск решений в пространстве состояний	
2.1.16	Производственная практика	
2.1.17	Автоматизация технологических процессов	
2.1.18	Python для анализа данных	
2.1.19	Методы статистического анализа данных	
2.1.20	Теория систем и системный анализ	
2.1.21	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.22	Комбинаторика и теория графов	
2.1.23	Основы дискретной математики	
2.1.24	Программирование и алгоритмизация	
2.1.25	UX/UI - дизайн	
2.1.26	Математические модели социально-экономических систем	
2.1.27	Производственная практика	
2.1.28	Производственная практика	
2.1.29	Производственная практика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методы тестирования и отладки программного обеспечения	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Преддипломная практика	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Геоинформационные платформы	
2.2.8	Методы формализации знаний	
2.2.9	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.10	Архитектуры современных операционных систем	
2.2.11	Защита информации	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Знать:
ПК-5-31 Методы решения задач по управлению автономными транспортными комплексами при различных условиях функционирования
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Знать:
ПК-3-31 Современные средства обеспечения функционирования автономных транспортных комплексов, включая: техническое, программное, информационное, математико-алгоритмическое и др.
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Уметь:
ПК-5-У1 Решать задачи по проектированию, разработке и интеграции средств управления автономными транспортными комплексами
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Уметь:
ПК-3-У1 Проводить анализ и формировать перечень требований к средствам обеспечения функционирования автономных транспортных комплексов
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Владеть:
ПК-5-В1 Теоретическим аппаратом и прикладными инструментами решения задач по управлению автономными транспортными комплексами
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Владеть:
ПК-3-В1 Методами оценки качества функционирования автономных транспортных комплексов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Транспортные комплексы: виды, цели, задачи, критерии качества							
1.1	Транспортные комплексы, их виды и средства обеспечения функционирования /Лек/	7	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р1,Р2
1.2	Роботизированные и автономные транспортные агенты /Лек/	7	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р1
1.3	Проектирование архитектуры автономного транспортного агента /Лаб/	7	2	ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р1
1.4	Проектирование архитектуры автономного транспортного агента /Ср/	7	4	ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р1
1.5	Мультиагентные транспортные системы /Лек/	7	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р2

1.6	Проектирование архитектуры мультиагентной транспортной системы /Лаб/	7	2	ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р2
1.7	Проектирование архитектуры мультиагентной транспортной системы /Ср/	7	4	ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р2
1.8	Критерии качества функционирования транспортных комплексов, безопасность и надежность управления /Лек/	7	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р1,Р2
1.9	Задачи управления транспортными комплексами: детектирование, идентификация, прогнозирование, оптимизация и управление /Лек/	7	1	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р1,Р2
	Раздел 2. Детектирование и идентификация событий функциональной среды управления							
2.1	Методы и алгоритмы детектирования событий /Лек/	7	1	ПК-5-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р3
2.2	Решение задач детектирования событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р3
2.3	Решение задач детектирования событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р3
2.4	Методы и алгоритмы идентификации событий /Лек/	7	1	ПК-5-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р4
2.5	Решение задач идентификации событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р4
2.6	Решение задач идентификации событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р4
	Раздел 3. Прогнозирование событий и состояний при управлении транспортными комплексами							
3.1	Методы и алгоритмы прогнозирования событий в среде управления /Лек/	7	1	ПК-5-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р5

3.2	Решение задач прогнозирования событий в среде управления с использованием методов машинного обучения и ИНС /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р5
3.3	Решение задач прогнозирования событий в среде управления с использованием методов машинного обучения и ИНС /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р5
3.4	Методы и алгоритмы прогнозирования состояний транспортных комплексов /Лек/	7	1	ПК-5-З1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р6
3.5	Решение задач прогнозирования состояний транспортных комплексов с использованием методов машинного обучения и ИНС /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р6
3.6	Решение задач прогнозирования состояний транспортных комплексов с использованием методов машинного обучения и ИНС /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р6
3.7	Использование результатов идентификации при прогнозировании /Лек/	7	1	ПК-5-З1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р7
3.8	Синтез результатов идентификации при прогнозировании /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р7
3.9	Синтез результатов идентификации при прогнозировании /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р7
	Раздел 4. Оптимизация и управление функционированием транспортных комплексов							
4.1	Задачи оптимизации функционирования транспортных комплексов: транспортная задача и задача комивояжера /Лек/	7	1	ПК-5-З1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р8
4.2	Решение транспортной задачи и задачи комивояжера с использованием методов перебора вариантов /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р8
4.3	Решение транспортной задачи и задачи комивояжера с использованием методов перебора вариантов /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р8
4.4	Формирование пространства состояний с учетом идентификации и прогноза /Лек/	7	1	ПК-5-З1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р9

4.5	Синтез результатов идентификации и прогноза для формирования пространства состояний /Лаб/	7	2	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р9
4.6	Синтез результатов идентификации и прогноза для формирования пространства состояний /Ср/	7	4	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р9
4.7	Эволюционные алгоритмы для решения задач оптимизации /Лек/	7	2	ПК-5-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р10
4.8	Решение оптимизационных задач управления транспортными комплексами с использованием эволюционных алгоритмов /Лаб/	7	6	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р10
4.9	Решение оптимизационных задач управления транспортными комплексами с использованием эволюционных алгоритмов /Ср/	7	8	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р10
4.10	Нечеткая логика и адаптивное управление /Лек/	7	2	ПК-5-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р11
4.11	Решение задач нечеткого логического вывода и адаптивного регулирования параметров управления /Лаб/	7	6	ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р11
4.12	Решение задач нечеткого логического вывода и адаптивного регулирования параметров управления /Ср/	7	8	ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р11
	Раздел 5. Мониторинг функционирования транспортных комплексов							
5.1	Методы и алгоритмы мониторинга функционирования транспортных комплексов /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р12
5.2	Экспериментальное моделирование и анализ результатов функционирования автономного транспортного комплекса /Лаб/	7	4	ПК-5-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р12
5.3	Экспериментальное моделирование и анализ результатов функционирования автономного транспортного комплекса /Ср/	7	5	ПК-5-В1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2		КМ1	Р12

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Зачет с оценкой	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятию транспортный комплекс, перечислите их виды и средства обеспечения функционирования. 2. Дайте определение понятиям роботизированные и автономные транспортные агенты, обобщенную архитектуру таких агентов, приведите примеры. 3. Дайте определение понятию мультиагентные транспортные системы, обобщенную архитектуру таких агентов, приведите примеры. 4. Назовите ключевые критерии качества функционирования транспортных комплексов, безопасности и надежности управления. Дайте пример методики расчета таких критериев. 5. Перечислите основные задачи управления транспортными комплексами. Раскройте их суть и взаимосвязь. 6. Расскажите о решении задач детектирования событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения. 7. Расскажите о решении задач идентификации событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения. 8. Расскажите о решении задач прогнозирования событий в среде управления с использованием методов машинного обучения и ИНС. 9. Расскажите о решении задач прогнозирования состояний транспортных комплексов с использованием методов машинного обучения и ИНС. 10. Расскажите о синтезе результатов идентификации при прогнозировании событий и состояний для управления транспортными комплексами. 11. Расскажите о решении транспортных задач и задач коммивояжера с использованием методов перебора варианта. 12. Расскажите о синтезе результатов идентификации и прогноза при формировании пространства состояний задачи управления транспортными комплексами. 13. Расскажите о решении оптимизационных задач управления транспортными комплексами с использованием эволюционных алгоритмов. 14. Расскажите о решении задач нечеткого логического вывода и адаптивного регулирования параметров управления транспортными комплексами. 15. Расскажите о методах и алгоритмах мониторинга функционирования транспортных комплексов.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Проектирование архитектуры автономного транспортного агента	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тип автономного транспортного агента и охарактеризуйте его проблемную среду. 2. Сформируйте перечень сенсорного обеспечения и механизмов взаимодействия с проблемной средой. 3. Сформируйте структурно-функциональную модель архитектуры такого агента. 4. Сформулируйте критерии качества функционирования агента с данной архитектурой.
P2	Проектирование архитектуры мультиагентной транспортной системы	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите тип мультиагентной транспортной системы и охарактеризуйте её проблемную среду. 2. Сформируйте схемы и стратегии взаимодействия агентов такой системы. 3. Сформируйте структурно-функциональную модель архитектуры такого системы. 4. Сформулируйте критерии качества функционирования системы с данной архитектурой.

P3	Решение задач детектирования событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с выданными условиями задания, выполните следующее: 1. Определите перечень возможных событий, подлежащих детектированию. 2. Проведите статистический анализ данных по имеющимся в них событиям. Дайте оценку возможных вариантов модели их детектирования. 3. Проведите экспериментальные работы по обучению такой модели в одной из инструментальных программных сред.
P4	Решение задач идентификации событий с использованием методов статистического анализа и машинного обучения	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с выданными условиями задания, выполните следующее: 1. Определите перечень возможных событий, подлежащих идентификации. 2. Проведите статистический анализ данных по имеющимся в них событиям. Дайте оценку возможных вариантов модели их идентификации. 3. Проведите экспериментальные работы по обучению такой модели в одной из инструментальных программных сред.
P5	Решении задач прогнозирования событий в среде управления с использованием методов машинного обучения и ИНС	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с ранее выданным условиям задания, выполните следующее: 1. Определите перечень событий, необходимых для прогнозирования. 2. Проведите обучение одного из вариантов модели машинного обучения прогнозированию такого перечня событий. 3. Проведите обучение ИНС прогнозированию такого перечня событий. 4. Сравните полученные результаты, дайте обоснование применимости каждого из предложенных методов.
P6	Решение задач прогнозирования состояний транспортных комплексов с использованием методов машинного обучения и ИНС	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с ранее выданным условиям задания, выполните следующее: 1. Определите перечень состояний, необходимых для прогнозирования. 2. Проведите обучение одного из вариантов модели машинного обучения прогнозированию такого перечня состояний. 3. Проведите обучение ИНС прогнозированию такого перечня состояний. 4. Сравните полученные результаты, дайте обоснование применимости каждого из предложенных методов.
P7	Синтез результатов идентификации при прогнозировании событий и состояний для управления транспортными комплексами	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с полученными ранее условиями задания и результатами, выполните следующее: 1. Сформулируйте структуру моделей прогнозирования событий и состояний с использованием результатов их идентификации. 2. Проведите итерационное обучение таких моделей. 3. Сравните полученные результаты. Дайте оценку их применимости.
P8	Решение транспортных задач и задач коммивояжера с использованием методов перебора варианта	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с выданными ранее условиями задания, выполните следующее: 1. Постройте графовую модель решения задачи и определите её структуру - транспортная или коммивояжера. 2. Сформулируйте математическую модель оптимизации управления транспортным комплексом. 3. Проведите экспериментальные расчеты по вычислению модели с использованием не менее двух вариантов алгоритмов. 4. Сравните полученные результаты. Дайте оценку их применимости.
P9	Синтез результатов идентификации и прогноза при формировании пространства состояний задачи управления транспортными комплексами	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с выданными ранее условиями задания и полученными результатами, выполните следующее: 1. Оцените возможность применения результатов идентификации и прогноза для оптимизации управления транспортным комплексом на графовой модели. 2. Дополните математическую модель решения задачи результатами идентификации и прогноза.

P10	Решение оптимизационных задач управления транспортными комплексами с использованием эволюционных алгоритмов	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с полученными ранее условиями задания и результатами, выполните следующее: 1. Адаптируйте математическую модель под не менее, чем два эволюционных алгоритма. 2. Проведите экспериментальные работы по вычислению модели. 3. Сравните полученные результаты. Дайте оценку их применимости.
P11	Решение задач нечеткого логического вывода и адаптивного регулирования параметров управления транспортными комплексами	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	В соответствии с полученными ранее условиями задания и результатами, выполните следующее: 1. Сформируйте математическую модель нечеткого логического вывода в соответствии с результатами ранее решаемых задач. 2. Сформируйте математические механизмы адаптивного регулирования параметров управления. 3. Проведите интеракционное экспериментальное моделирование и сравните полученные результаты.
P12	Экспериментальное моделирование и анализ результатов функционирования автономного транспортного комплекса	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	В соответствии с полученными ранее результатами, выполните следующее: 1. Сформируйте программно-алгоритмическое обеспечение по мониторингу качества функционирования транспортного комплекса с использованием предложенных ранее критериев. 2. Проведите экспериментальное моделирование с фиксацией качества функционирования транспортного комплекса в автоматическом режиме. 3. Дайте оценку полученных результатов.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой.

Для получения зачета с оценкой учитывается:

1. Количество посещений занятий - L.
2. Количество сданных лабораторных работ - W.
3. Количество сданных самостоятельных работ - S.
4. Ответ на два вопроса по билету из перечня вопросов для самостоятельной подготовки - А.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой.

Для получения зачета с оценкой учитывается:

1. Количество посещений занятий - L.
2. Количество сданных лабораторных работ - W.
3. Количество сданных самостоятельных работ - S.
4. Ответ на два вопроса из перечня вопросов для самостоятельной подготовки - А.

Получение зачета с оценкой (М) студентом (i) определяется по следующей формуле:

$$M_i = L_i/L_{max} + W_i/W_{max} + S_i/S_{max} + A_i/A_{max}.$$

Оценка "Отлично" при $M_i \geq 4,5$

Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся имеет представление о возможных обобщениях основных теоретических положений, о границах применимости того или иного метода, знает основные определения и теоремы курса, владеет изученными методами и умеет применять полученные знания для решения не только типичных, но и новых задач. Ответ на два вопроса билета с дополнительными вопросами преподавателя.

Оценка "Хорошо" при $3,5 \leq M_i < 4,5$

Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, подтверждает свой ответ со ссылками на соответствующие теоремы, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем. Ответ на 2 вопроса билета и некоторых дополнительных вопросов.

Оценка "Удовлетворительно" при $2,5 \leq M_i < 3,5$

Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо недостаточное умение делать аргументированные.

Оценка "Неудовлетворительно" при $M_i < 2,5$

Дисциплина не освоена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Братановский С. Н.	Управление транспортным комплексом: сборник статей: сборник научных трудов	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2013
Л1.2	Сырецкий Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: практикум	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft SQL server 2016
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams
П.7	Python
П.8	Putty
П.9	AnyLogic

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://scopus.com/
-----	-------------------------------------------------------

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, а также электронные ресурсы. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовку к каждому лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1) самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с

лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в ответе на вопрос, поставленный преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ на вопрос (с приведением соответствующих схем при необходимости). После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7-10 мин. Такие выступления помогают четко выразить свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой;

2) аудиторную самостоятельную работу на лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт командной работы или совместного участия в решении проблем;

3) внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ размещается на электронном ресурсе Canvas и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить соответствующие иллюстрации и таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов (если того требует решаемая задача) заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите практических работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).