

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института инженерных и
цифровых технологии



К.А. Польщиков

18.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы в управлении транспортной инфраструктурой в Арктике

наименование дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки Искусственный интеллект и наука о данных

Автор: доцент кафедры экономики и управления Мурманского арктического государственного университета, кандидат экономических наук Гафуров Андрей Рушанович

должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

Программа одобрена Кафедрой прикладной информатики информационных технологий

Протокол заседания кафедры от 06.04.2022 № 8

дата

Программа согласована Кафедрой прикладной информатики и информационных технологий

Протокол заседания кафедры от 06.04.2022 № 8

дата

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Сформировать у слушателей общее представление о современных интеллектуальных системах в управлении транспортной инфраструктурой, архитектуре интеллектуальных систем, ключевых технологиях развития транспортной инфраструктуры в Арктике.

1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Знание основных понятий наивной теории множеств.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

Обучающийся должен овладеть теоретическим материалом в объеме, предусмотренном программой, уметь применять полученные знания при решении теоретических и прикладных задач, на основе анализа освоенных разделов: Анализ проблематики разработки интеллектуальных систем в управлении транспортной инфраструктурой; использование современных технологий в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.

Компетенции, которые формируются у обучающихся в процессе изучения дисциплины:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции	Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции
ПКП-1-ИИР-ОПК-1 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	умеет: применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	ПКП-1-ИИР-ОПК-1.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

<p>ПКП-6-ИИР-ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>ПКП-6-ИИР-ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>
<p>ПКП-9-ИИР-ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитик больших данных знает: специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p>	<p>ПКП-9-ИИР-ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>

В процессе изучения дисциплины “Интеллектуальные системы в управлении транспортной инфраструктурой в Арктике” обучаемые приобретают следующие

знания

- понятие и элементы интеллектуальной транспортной системы;
- алгоритм интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой;
- ключевые технологии сбора данных для системы управления транспортной инфраструктурой;

умения

- анализ рынка интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой;
- оценка издержек работы интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой в Арктике;
- оценка эффективности работы интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой;

навыки

- использования технологий искусственного интеллекта;
- использования технологии Big Data;
- использование технологии виртуальной реальности.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Практические занятия 30 часов, промежуточная аттестация (зачеты и экзамены) 4 часа.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа			Объём активных и интерактивных	Трудоёмкость		
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии	сам. раб. с использованием	текущий контроль (сам. раб.)			промежуточная аттестация (сам. раб.)	итоговая аттестация
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
очная форма обучения																		
Семестр 2	36		2		32				2				36		2		18	3
	1-20		1-20		1-20				1-20				1-1		1-1			
ИТОГО	36		2		32				2				36		2		18	3

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
очная форма обучения						
Семестр 2			экзамен, устно	по графику промежуточной аттестации		

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль):

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Анализ проблематики разработки интеллектуальных систем в управлении транспортной инфраструктурой	Лекции	14
		практические занятия	4
		в присутствии преподавателя по методическим материалам	8
2		Лекции	22

	Использование современных технологий в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике	практические занятия	8
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	12
3	Экзамен	промежуточная аттестация (ауд)	2
		промежуточная аттестация (с.р.)	36

Раздел 1: Анализ проблематики разработки интеллектуальных систем в управлении транспортной инфраструктурой

1. Понятие и элементы интеллектуальной транспортной системы.
2. Архитектура интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой.
3. Современное состояние рынка интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой.
4. Действующие нормативные документы, затрагивающие вопросы внедрения и развития цифровизации на транспорте.

Раздел 2: Использование современных технологий в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике

1. Использование технологии Big Data в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.
2. Использование технологий искусственного интеллекта в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.
3. Использование технологии blockchain для развития транспортной инфраструктуры в Арктике.
4. Использование беспилотных технологии для развития транспорта в Арктике.
5. Временные руководящие принципы для испытаний автономных судов.
6. Концепция «smart port» в управлении транспортной инфраструктурой в Арктике.
7. Терминальная автоматизация портовой инфраструктуры.
8. Алгоритм автоматизации портового терминала.
9. Автоматизация интерфейса портового терминала.
10. Развитие широкополосных систем связи как условие реализации цифровых двойников судов и умных портов.
11. Будущая перспектива 5G Smart Port и цифровых близнецов в судовой индустрии.
12. Использование технологии виртуальной и дополненной реальности в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.
13. Использование концепции «цифрового двойника» для развития транспортной инфраструктуры в Арктике.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Посещение лекций и практических занятий

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная и дополнительная литература

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Методика проведения экзамена

Экзамен проводится в устной форме. Билет состоит из двух вопросов. Время подготовки ответа на вопросы билета составляет 60 минут.

Использование конспектов и учебников, а также электронных устройств хранения, обработки или передачи информации при подготовке и ответе на вопросы экзамена категорически запрещено. В случае обнаружения факта использования недозволенных материалов (устройств) составляется акт и студент удаляется с экзамена. После ответа на вопросы билета преподаватель задает несколько дополнительных вопросов, на основании оценки ответов на которые итоговая оценка по предмету может быть повышена или понижена.

Критерии выставления оценок

Оценка «отлично» ставится за полностью раскрытый теоретический материал и правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. В болонской шкале оценка может быть скорректирована в ту или иную сторону с учетом малозначительных погрешностей изложения или, напротив, углубленного изложения материала.

Оценка «хорошо» ставится за изложенный теоретический материал билета (возможно с помощью наводящих подсказок преподавателя).

Оценка «удовлетворительно» ставится за знание основных вопросов по каждой теме.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполняются условия для получения оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

Соответствие оценки СПбГУ и оценки ECTS (Европейской системы переноса и накопления зачётных единиц):

Итоговый процент выполнения, %	Оценка СПбГУ при проведении зачёта	Оценка ECTS	Оценка СПбГУ при проведении экзамена
90-100	зачтено	A	отлично
80-89	зачтено	B	хорошо
70-79	зачтено	C	хорошо
60-69	зачтено	D	удовлетворительно
50-59	зачтено	E	удовлетворительно
менее 50	не зачтено	F	неудовлетворительно

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Достижение компетенций оценивается при помощи следующих контрольно-измерительных материалов.

№	Код индикатора и индикатор достижения компетенции	Контрольно-измерительные материалы (КИМ) (тестовые вопросы, контрольные задания, кейсы и пр.)
	1	2

1	ПКП-1-ИИР-ОПК-1.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Контрольно-измерительные материалы устного экзамена
2	ПКП-6-ИИР-ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Контрольно-измерительные материалы устного экзамена
3	ПКП-9-ИИР-ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Контрольно-измерительные материалы устного экзамена

3.1.4.1 Формируемые дисциплиной компетенции

- ПКП-1-ИИР-ОПК-1 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
 - ПКП-6-ИИР-ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
 - ПКП-9-ИИР-ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
 - Формируется дисциплиной.
 - ✓ Развивается дисциплиной.
 - Полностью сформирована по результатам освоения дисциплины.
- Шкала оценивания:** линейная, определяется долей ответов на экзаменационные вопросы, проверяющих данную компетенцию.

3.1.4.2 Контрольно-измерительные материалы (примеры)

Список примерных вопросов к экзамену:

1. Понятие и элементы интеллектуальной транспортной системы.
2. Архитектура интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой.
3. Современное состояние рынка интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой.
4. Действующие нормативные документы, затрагивающие вопросы внедрения и развития цифровизации на транспорте.
5. Использование технологии Big Data в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.
6. Использование технологий искусственного интеллекта в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.
7. Использование технологии blockchain для развития транспортной инфраструктуры в Арктике.
8. Использование беспилотных технологии для развития транспорта в Арктике.
9. Временные руководящие принципы для испытаний автономных судов.
10. Концепция «smart port» в управлении транспортной инфраструктурой в Арктике.
11. Терминальная автоматизация портовой инфраструктуры.
12. Алгоритм автоматизации портового терминала.

13. Автоматизация интерфейса портового терминала.
14. Развитие широкополосных систем связи как условие реализации цифровых двойников судов и умных портов.
15. Будущая перспектива 5G Smart Port и цифровых близнецов в судовой индустрии.
16. Использование технологии виртуальной и дополненной реальности в системах управления транспортной инфраструктурой в Арктике.
17. Использование концепции «цифрового двойника» для развития транспортной инфраструктуры в Арктике.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Оценка обучающимися содержания и качества учебного процесса по дисциплине осуществляется в установленном в СПбГУ порядке.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

К чтению лекций должны привлекаться преподаватели, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук (в том числе степень PhD, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора или доцента.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный и инженерно-технический персонал должен иметь соответствующее образование и обладать навыками организации работы с пользовательскими программными продуктами в локальной сети компьютерного класса и в Интернете.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Стандартное оборудование, используемое для обучения в СПбГУ. MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования не требуется

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения не требуется

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Мел — не менее 1 куса на час лекционных занятий, фломастеры для доски, губка

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список литературы

1. Щербаков, В.В. Автоматизация бизнес-процессов в логистике / В.В. Щербаков, А.В. Мерзляк, Е.О. Коскур-Оглы. — М. : Издательство Питер, 2016. — 464 с. — Серия: Учебник для вузов. — ЭБС «Айбукс» по подписке СПбГУ: <https://proxy.library.spbu.ru:2374/bookshelf/350530/reading>

2. Герами, В.Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник и практикум / В.Д. Герами, А.В. Колик. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2021. — 533 с. (серия «Высшее образование»). — ЭБС «Юрайт» по подписке СПбГУ:

<https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbib&AN=edsbib.2EC7FF75.FD98.4381.8BDC.B34A7EA1C261&lang=ru&site=eds-live&scope=site>

3. Климов, А.А. Умные технологии в портах и в судоходстве, как связанные цифровые двойники берега и судна в мультимодальном окружении / А.А. Климов, В.П. Куприяновский, В.В. Аленков, К.О. Анисимов, А.Б. Володин, Ю.В.Куприяновская и др. // International Journal of Open Information Technologies. — 2020. — vol. 8, по.3. — ЭР по подписке СПбГУ: <https://proxy.library.spbu.ru:3693/item.asp?id=42543777>

4. Неруш, Ю.М. Транспортная логистика: учебник / Ю.М. Неруш, С.В. Саркисов. — М.: Юрайт, 2021. — 351 с. (серия «Высшее образование») — ЭБС «Юрайт» по подписке СПбГУ:

<https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbib&AN=edsbib.306D0058.EB85.445F.AD7C.50CC000E59AD&lang=ru&site=eds-live&scope=site>

5. Мельник ЛЮ. Интеллектуальные Информационные Системы.; 2015. Accessed October 26, 2021. — ЭБС по подписке СПбГУ:

<https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.D5FFE350&lang=ru&site=eds-live&scope=site>

3.4.2 Перечень иных информационных источников, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронные ресурсы Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ

- Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ:

<https://library.spbu.ru/>

- Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ:

http://old.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

- Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ:

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>

- Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ:

http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?resource_type=8&name=rures .

- Перечень ресурсов и баз данных по тематике Математика

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?subject=1>

- Перечень ресурсов и баз данных по тематике Информатика

<http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?subject=93>

Раздел 4. Разработчики программы

Гафуров Андрей Рушанович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Мурманского арктического государственного университета, gafurov@mstu@yandex.ru