

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

В.Г. Шубаева

20 23 г.

Кибер-физические логистические системы

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/
Специальность

38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) программы/
Специализация

Логистика и управление цепями поставок

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Составитель(и):

к.э.н, Царева Елена Сергеевна

| | | |
|-------------------------|-----|---|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: Зачет: семестр 8 |
| в том числе: | | |
| контактная работа | 36 | |
| самостоятельная работа | 72 | |
| практическая подготовка | 0 | |
| часов на контроль | 0 | |

Распределение часов дисциплины:

| | |
|---|------------|
| Семестр: | 8 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 16 |
| Практические занятия | 20 |
| Лабораторные работы | |
| Итого аудиторных часов | 36 |
| Самостоятельная работа | 72 |
| Часы на контроль | 0 |
| Итого академических часов | 108 |
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 3 |

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 3 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* | 3 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 5.1 Рекомендуемая литература | 5 |
| 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства | 6 |
| 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)..... | 6 |
| 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 8 |
| 8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 9 |
| ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ..... | 10 |
| 1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации | 10 |
| 1.2 Темы письменных работ..... | 10 |
| 1.3 Контрольные точки | 10 |
| 1.4 Другие объекты оценивания | 10 |
| 1.5 Самостоятельная работа обучающегося | 10 |
| 1.6 Шкала оценивания результата | 10 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|--------------|---|
| Цель: | Изучение теоретических основ создания кибер-физических логистических систем и приобретение навыков использования цифровых технологий для их формирования. |
|--------------|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ Кибер-физические логистические системы относится к элективным дисциплинам Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|--|
| ПК-4 - Способен анализировать информацию о логистических процессах и потоках с использованием цифровых технологий с целью принятия рациональных управленческих решений | ПК-4.3 - Использует цифровые технологии с целью принятия рациональных логистических решений | <p>Знать: содержание и направления применения цифровых технологий концепции Индустрия 4.0, понятие, содержание и структуру компонентов и этапы проектирования киберфизических логистических систем</p> <p>Уметь: разрабатывать структуру киберфизических логистических систем, организовывать непрерывный цифровой инжиниринг логистических систем, обеспечивать трансформацию логистических бизнес-процессов.</p> <p>Владеть: навыками разработки и организации киберфизических логистических систем, использования программных средств для решения задач цифровизации логистических бизнес-процессов.</p> |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

| Номер и наименование тем и/или разделов/тем | Содержание дисциплины | Объем дисциплины (академические часы) | | | |
|---|---|---------------------------------------|----|----|-----|
| | | Контактная работа | | | СРО |
| | | ЗЛТ | ПЗ | ЛР | |
| Тема 1. Промышленные революции: понятие и | Промышленная (технологическая) революция. Научная революция. Инструментальная революция. Содержание промышленных революций: первой, второй, третьей и четвёртой. Характеристика концепции Индустрия 4.0. Промышленные | 2 | 2 | | 8 |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|----------|
| периодизация | революции и их влияние на развитие логистики. | | | | |
| Тема 2. Цифровые технологии Индустрии 4.0 | Стадии зрелости технологий. Умные технологии. Интернет вещей. Интернет всего. Облачные и туманные технологии. Цифровые бизнес-платформы. Социальные медиа. Мобильные технологии. Технологии аддитивного производства. Блокчейн технологии. Искусственный интеллект. Аналитика больших данных. Робототехника. Роботизированная автоматизация процессов. | 4 | 4 | | 10 |
| Тема 3. Киберфизические логистические системы: понятие и содержание | Киберфизические системы (КФС). Киберфизические логистические системы (КФЛС). Факторы и условия появления КФЛС. Сферы применения КФС и КФЛС. Вертикальная и горизонтальная интеграция в КФЛС. Децентрализованный интеллект в КФЛС. Децентрализованное управление в КФЛС. Непрерывное цифровое проектирование в КФЛС. | 2 | 2 | | 10 |
| Тема 4. Разработка и проектирование киберфизических логистических систем | Этапы проектирования КФЛС. Трансформация видения логистической системы. Определение стратегии КФЛС. Трансформация бизнес-модели и бизнес-процессов. Организация межмашинного взаимодействия в логистической системе. Организация человеко-машинного взаимодействия в логистической системе. Определение компонентов и их назначения в КФЛС. | 2 | 2 | | 10 |
| Тема 5. Интернет вещей - основа формирования киберфизических логистических систем | Концепция интернета вещей. Анализ динамики развития интернета вещей. Разумное окружение. Проблема безопасности и защиты персональной информации. Направления развития интернета вещей. Интернет всего. Практические примеры: интернет вещей в киберфизических логистических системах. | 2 | 2 | | 10 |
| Тема 6. Большие данные и цифровой инжиниринг логистических систем | Виды анализа данных. Инструменты сбора данных. Непрерывные и отказоустойчивые системы сбора данных. Процесс интеллектуального анализа данных. Извлечение данных. Трансформация данных. Визуализация данных. Технологии хранения и обработки больших данных. Непрерывный цифровой инжиниринг логистических систем. | 2 | 4 | | 12 |
| Тема 7. Искусственный интеллект в киберфизических логистических системах | Анализ применения искусственного интеллекта в логистике. Правовое регулирование искусственного интеллекта. Машинное обучение с учителем и без учителя. Сокращение размерности. Кластеризация. Классификация данных. Качество моделей машинного обучения. Нейронные сети и их обучение в КФЛС. Архитектура облачных BigData-приложений. Способы повышения производительности BigData-систем. Компьютерное и машинное зрение. Тенденции развития решений на базе искусственного интеллекта. Структура затрат на искусственный интеллект в КФЛС. Примеры применения искусственного интеллекта для оптимизации цепочек поставок. | 2 | 4 | | 12 |
| Контроль: | | | | | 0 |

| | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Всего по дисциплине: | 16 | 20 | 0 | 72 |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

| Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.) | Электронные ресурсы |
|--|---|
| Щербаков В.В. Автоматизация бизнес-процессов в логистике: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / В.В. Щербаков, А.В. Мерзляк, Е.О. Оглы. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 464 с. | https://ibooks.ru/products/350530 |
| Шёнталер, Ф. Бизнес-процессы: языки моделирования, методы, инструменты : практическое руководство / Франк Шёнталер, Готфрид Фоссен, Андреас Обервайс, Томас Карле ; пер. с нем. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 264 с. | https://znanium.com/catalog/product/1078471 |
| Бабич, В. Н. Инновационная модель бизнес-процесса: Учебное пособие / Бабич В.Н., Кремлёв А.Г., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - 184 с. | https://znanium.com/catalog/product/965940 |
| Зайцева Е.В. Информационные системы логистики. - М.: ИД МИСиС, 2015. - 59 с. | https://znanium.com/catalog/document?id=371097 |
| Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. | https://urait.ru/bcode/469517 |
| Шеер А., Виниченко О.А., Стефановский Д.В. Индустрия 4.0 : от прорывной бизнес-модели к автоматизации бизнес-процессов - М.: Дело РАНХиГС, 2020. - 272 С. | https://znanium.com/catalog/document?id=375920 |
| Антохина Ю. А., Варжапетян А. Г., Семенова Е. Г., Смирнова М. С. Цифровая экономика и реиндустриализация производства: В 2 ч. Ч. 1. Развитие цифровой экономики и технологии реиндустриализации: Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГУАП, 2019. - 253 с. | https://e.lanbook.com/book/165246 |
| Афанасенко И.Д., Борисова В.В. Цифровая логистика. - СПб.: Питер, 2019. - 272 с. | https://www.ibooks.ru/bookshelf/358160/reading |

| | |
|---|---|
| Зарецкий А. Д. Промышленные технологии и инновации: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А.Д. Зарецкий, Т.Е. Иванова. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 480 с. | https://www.ibooks.ru/bookshelf/378763/reading |
| Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения . - М.: Инфра-М, 2021. - 188 с. | https://znanium.com/catalog/document?id=373448 |

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- AnyLogic PLE
- Python
- ОС Альт образование 10
- LibreOffice

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

| № | Наименование СПБД/ ИСС |
|----------|--|
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary www.oecd-ilibrary.org |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com |
| 12. | Электронная библиотека СПБГЭУ – opac.unicon.ru |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование учебных аудиторий, перечень | Адрес (местоположение) учебных аудиторий |
|---|--|
| Ауд. 310 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 28 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска аудиторная - 1 шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |
| Ауд. 210 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 14 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска аудиторная - 1 шт., трибуна аудиторная - 1 шт., Компьютер Моноблок FOX MIMO 4450 2.8Gh\4gb\500GB\DVD-RW\21.5\WiFi\Lan - 16 шт., Проектор NEC NP610 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |
| Ауд. 413 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 28 посадочных мест, рабочее место преподавателя, трибуна - 1 шт., доска аудиторная - 1 шт. Компьютер intel Core i3-8100S/8Gb/1Tб / Philips224E5QSB - | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |

| | |
|---|--|
| 14 шт., Моноблок Acer Aspire Z1811 Intel Core i5-2400S@2.50GHz/4Gb/1Tb - 1 шт., Экран проекцион. Projecta Compact Electrol 153x200 см MATTE White S - 1 шт., Мультимедийный проектор NEC NP-ME402X - 1 шт., Колонки Hi-Fi PRO MASKGT-W- (2шт.) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | |
|---|--|

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную

модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;

- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.3 Контрольные точки

| Номер контрольной точки | Тип контрольной точки | Способ проведения | Номера тем |
|--------------------------------|-------------------------------|---|-------------------|
| 1 | Аналитическая работа | с помощью технических средств и информационных систем | 3-7 |
| 2 | Проектно-аналитическая работа | с помощью технических средств и информационных систем | 1-7 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-7 |

1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

| Наименования самостоятельной работы | Номера тем |
|---|-------------------|
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-7 |
| Подготовка сообщений, докладов | 2,5-7 |
| Выполнение расчетных, аналитических, расчетно-графических и др. заданий | 3-7 |
| Работа с аналитическими базами данных, нормативными документами, справочной литературой | 2,6 |

1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является зачет, итоговый результат формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

| Баллы | Оценка |
|-------|---------|
| <55 | Незачет |
| >=55 | Зачет |

Шкала оценивания результата

| | |
|-----------------|--|
| 2 (балл до 54) | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат. |
| 3 (балл 55-69) | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер. |
| 4 (балл 70-84) | Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения. |
| 5 (балл 85-100) | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |