

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра информационных систем и математических методов в экономике

Авторы-составители: Ильин Иван Вадимович

Рабочая программа дисциплины
NETWORKS, COMMUNICATION, FLOWS
Код УМК 97993

Утверждено
Протокол №9
от «06» июня 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Networks, communication, flows

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **38.03.05** Бизнес-информатика
направленность Информационные системы и большие данные

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Networks, communication, flows** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

38.03.05 Бизнес-информатика (направленность : Информационные системы и большие данные)

ОПК.4 Способен применять статистические и экономико-математические методы для обработки экономической информации и выявления закономерностей экономических процессов

Индикаторы

ОПК.4.2 Применяет методы обобщения и группировки количественной информации и описания экономической ситуации с помощью статистических показателей

ПК.4 Способен осуществлять тактическое управление процессами планирования и организации производства

Индикаторы

ПК.4.2 Разрабатывает аналитические материалы и составляет отчеты по оценке деятельности бизнеса в целом и производственных подразделений организации, внедряет процедуры учета, анализа и контроля выполнения плановых заданий

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|---|
| Направления подготовки | 38.03.05 Бизнес-информатика (направленность: Информационные системы и большие данные) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 11 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 3 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 108 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 42 |
| Проведение лекционных занятий | 14 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 28 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 66 |
| Формы текущего контроля | Входное тестирование (1) Письменное контрольное мероприятие (3) |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет (11 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Networks, communication, flows

Topic 1. Evolution of computer networks. General principles of networking

The first global and local networks. The history of the development of data networks. The concept of "Network technology". Telecommunication networks (TS). Rapprochement of CS and TS. Infocommunication network. General principles of building networks. Physical data transmission over communication lines, coding, characteristics of physical channels (bandwidth, throughput, data transfer rate). Topology of physical connections. Network node addressing. The concept of switching and route, the generalized task of switching (determination of information flows, routing, data forwarding, multiplexing and demultiplexing). Channel and packet switching.

Channel switching. Elementary and composite channel: general principles of functioning. Packet switching: general principles of operation. Packet buffering in switches. Packet forwarding methods: datagram transmission, logical connection transmission, virtual circuit transmission. Comparison of circuit-switched and packet-switched networks. Timing diagram of the transmission of one packet. Ethernet technology as standard packet-switched technology (general principles of operation).

Topic 2. Architecture and standardization of networks. Physical layer technologies

OSI model. Functions and general characteristics of the levels. Layers of the OSI model: physical, channel, network, transport, session, presentation, application. The concept of an open system. Distribution of protocols by network elements.

Classification of networks (networks of telecom operators, corporate networks, Internet). Classifications of the COP in the technological aspect. Generalized structure of a telecommunication network. Networks of telecom operators. Corporate networks. Internet. The structure of the Internet. Provider classification.

Communication lines. The physical medium of data transmission. Bandwidth and throughput of the communication channel. General characteristics of cable types: shielded and unshielded twisted pair, coaxial cable, fiber optic cable.

Data coding and multiplexing. Modulation. Modulation in the transmission of analog and discrete signals.

Discretization of analog signals. Encoding methods. Manchester code.

Wireless data transfer. Wireless transmission medium. Broadband signal technology.

Topic 3. Technologies of local networks on a shared environment.

General information about Ethernet technology, Token Ring, FDDI. The IEEE 802.x family of standards. MAC address. Ethernet frame formats. Access to the medium and data transmission in Ethernet networks. The occurrence of collisions. Ethernet physical media (layer) specifications: cable standards 10Base-5 (thick coax), 10Base-2 (thin coax), 10Base-T (unshielded twisted pair), 10Base-F (fiber optic). Hub functions. Token Ring and FDDI technologies. IEEE 802.11 Wireless LANs (Wi-Fi). GPRS protocol for mobile telephone networks. Personal networks. Bluetooth technology.

Topic 4. Switched Ethernet networks.

Logical structure of networks and bridges. Switches (parallel switching, duplex operation, non-blocking switches, congestion control, switch performance characteristics). High-speed versions of Ethernet (ideas of preserving the classic Ethernet technology while achieving a higher bit rate). Switch architecture.

Topic 5. TCP/IP protocol stack.

Addressing in the TCP/IP protocol stack. TCP/IP protocol stack. TCP/IP stack address types. IP address format. Mask. The order in which IP addresses are assigned. Mapping IP addresses to local addresses (MAC addresses). ARP request. DNS system. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Internet Protocol (IP - Internet Protocol). IP packet format. IP routing scheme.

Topic 6. Technologies of global networks

Transport services and technologies of global networks. Frame relay technology. ATM technology. Virtual private networks. Network Services. Email. Web service. Network Security

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Connor P. Milliken. Python Projects for Beginners / Connor P. Milliken // Publisher Name: Apress, Berkeley, CA. — 2020. — 332 p. — ISBN 978-1-4842-5355-7. [Электронный ресурс].
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-5355-7>

Дополнительная:

1. Parsons T. W. Introductions to algorithms in Pascal/T. W. Parsons.-New York:Wiley,1995, ISBN 0-471-30594-4.-447.-Incl. bibliogr. ref.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.xnets.ru/> Компьютерные сети и технологии

<https://www.dlink.ru/ru/products/> Описание сетевого оборудования

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Networks, communication, flows** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) presentation materials (slides on lecture topics);
- 2) on-line access to the Electronic Library System (ELS);
- 3) access to the electronic information and educational environment of the university;
- 4) Internet services and electronic resources.

The list of required licensed and (or) freely distributed software security:

1. An application that allows you to view and play the media content of PDF files;
2. Office suites of applications;

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

The material and technical base is provided by the presence of:

1. Lecture classes - an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk (s) or marker board.
2. Practical classes - an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk (s) or marker board.
3. Laboratory classes - a computer class equipped with personal computers and related software. The composition of the equipment is defined in the Passport of the computer class
4. Independent work - a classroom for independent work, equipped with computer equipment with the ability to connect to the Internet, provided with access to the electronic information and educational environment of the university. Premises of the Scientific Library of PSNIU.
5. Current control, group and individual consultations, intermediate certification - an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk (s) or marker board

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Networks, communication, flows**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

Способен применять статистические и экономико-математические методы для обработки экономической информации и выявления закономерностей экономических процессов

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|
| <p>ОПК.4.2 Применяет методы обобщения и группировки количественной информации и описания экономической ситуации с помощью статистических показателей</p> | <p>2. Implements methods for calculating statistical indicators using IT infrastructure</p> | <p align="center">Неудовлетворител UNSATISFACTORY exhibited to a student who does not know IT infrastructure The declared part of the competence is not fully formed. The available knowledge, skills and abilities are not enough to solve practical problems. Re-training required.</p> <p align="center">Удовлетворительн SATISFACTORY is given to a student who is not confident in knowing IT infrastructure The formation of the declared part of the competence meets the minimum requirements. The available knowledge, skills and abilities are generally sufficient to solve practical problems.</p> <p align="center">Хорошо WELL exhibited to a student who is generally well aware of calculating statistical indicators using IT infrastructure Formed knowledge and skills in the field IT infrastructure. Formed the ability to use the appropriate software tools in standard situations.</p> <p align="center">Отлично EXCELLENT exhibited to a student who knows perfectly calculating statistical indicators using IT infrastructure. Systematic knowledge and skills have been formed in the field IT infrastructure. The student freely copes with practical tasks, owns versatile techniques for performing the corresponding types of work. The formation of the declared part of the competence exceeds the standard requirements. The available knowledge, skills and motivation are fully sufficient to apply a creative approach to solving complex practical problems.</p> |

ПК.4

Способен осуществлять тактическое управление процессами планирования и организации производства

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|--|--|
| <p>ПК.4.2 Разрабатывает аналитические материалы и составляет отчеты по оценке деятельности бизнеса в целом и производственных подразделений организации, внедряет процедуры учета, анализа и контроля выполнения плановых заданий</p> | <p>1. Creates reports on the evaluation of the IT infrastructure of the enterprise</p> | <p>Неудовлетворител UNSATISFACTORY exhibited to a student who does not know Networks The declared part of the competence is not fully formed. The available knowledge, skills and abilities are not enough to solve practical problems. Re-training required.</p> <p>Удовлетворительн SATISFACTORY is given to a student who is not confident in knowing Networks Formed knowledge and skills in the field of IT-communication, necessary for further education. The formation of the declared part of the competence meets the minimum requirements. The available knowledge, skills and abilities are generally sufficient to solve practical problems.</p> <p>Хорошо WELL exhibited to a student who is generally well aware of Networks Formed knowledge and skills in the field IT-communication. Formed the ability to use the appropriate software tools in standard situations Formation of the declared part of the competence as a whole meets the requirements.</p> <p>Отлично EXCELLENT exhibited to a student who knows perfectly Networks. Systematic knowledge and skills have been formed in the field IT-communication The student freely copes with practical tasks, owns versatile techniques for performing the corresponding types of work. The formation of the declared part of the competence exceeds the standard requirements. The available knowledge, skills and motivation are fully sufficient to apply a creative approach to solving complex practical problems.</p> |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 90

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 90

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|---|--|
| Входной контроль | Topic 1. Evolution of computer networks. General principles of networking Входное тестирование | Knowledge and skills of the subject area Algorithmization and programming |
| ПК.4.2 Разрабатывает аналитические материалы и составляет отчеты по оценке деятельности бизнеса в целом и производственных подразделений организации, внедряет процедуры учета, анализа и контроля выполнения плановых заданий ОПК.4.2 Применяет методы обобщения и группировки количественной информации и описания экономической ситуации с помощью статистических показателей | Topic 3. Technologies of local networks on a shared environment. Письменное контрольное мероприятие | Knowledge about Technologies of local networks on a shared environment |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|--|
| <p>ПК.4.2 Разрабатывает аналитические материалы и составляет отчеты по оценке деятельности бизнеса в целом и производственных подразделений организации, внедряет процедуры учета, анализа и контроля выполнения плановых заданий</p> <p>ОПК.4.2 Применяет методы обобщения и группировки количественной информации и описания экономической ситуации с помощью статистических показателей</p> | <p>Topic 5. TCP/IP protocol stack.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p> | <p>Knowledge about TCP/IP protocol stack</p> |
| <p>ПК.4.2 Разрабатывает аналитические материалы и составляет отчеты по оценке деятельности бизнеса в целом и производственных подразделений организации, внедряет процедуры учета, анализа и контроля выполнения плановых заданий</p> <p>ОПК.4.2 Применяет методы обобщения и группировки количественной информации и описания экономической ситуации с помощью статистических показателей</p> | <p>Topic 6. Technologies of global networks</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p> | <p>Knowledge about Technologies of global networks</p> |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Topic 1. Evolution of computer networks. General principles of networking

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| "10 points" is evaluated by a successfully written entrance control test (10 points) | 10 |
| "7 points" is evaluated by the written test of input control (7 points) | 7 |

| | |
|--|---|
| "5 points" is evaluated satisfactorily written input control test (5 b.) | 5 |
|--|---|

Topic 3. Technologies of local networks on a shared environment.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|-------|
| "30 points" is given for all practical and test papers passed (topics of local networksc). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 30 |
| "20 points" is given for partially passed practical and control works (topics of local networks). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 20 |
| "15 points" is given for the minimum set of handed in practical and test papers (topics local networks). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 15 |

Topic 5. TCP/IP protocol stack.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| "30 points" is given for all practical and test papers passed (topics of TCP/IP protocol). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 30 |
| "20 points" is given for partially passed practical and control works (topics of TCP/IP protocol). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 20 |
| "15 points" is given for the minimum set of handed in practical and test papers (topics TCP/IP protocol). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 15 |

Topic 6. Technologies of global networks

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|-------|
| "40 points" is given for all practical and test papers passed (the topics include all content lines of the discipline). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks. And also for 80% of completed test tasks | 40 |
| "30 points" is given for 60% of completed test tasks. Also for partially handed over practical and control works (topics include all content lines of the discipline). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks | 30 |

| | |
|--|----|
| | |
| "20 points" is given for the minimum set of handed in practical and test papers (the topics include all content lines of the discipline). It is possible to add / reduce points for the quality of completed tasks. And also for 50% of completed test tasks | 20 |