ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информатика и информационная безопасность»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ» (Б1.Б.29)

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

по специализации

«Информационная безопасность автоматизированных систем на транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2019

**

 **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» декабря 2016 г., приказ № 1509 по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», по дисциплине «Теория информации».

Целью изучения дисциплины является знакомство с фундаментальными основами процессов сбора, обработки, хранения и передачи информации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* исследование моделей систем передачи информации;
* оценка качества и предельных характеристик систем и устройств, так или иначе связанных с процедурами сбора, обработки, хранения и передачи информации.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* способы оценки количества информации, создаваемой источниками информации различной природы;
* методы экономного кодирования информации источников;
* методы описания моделей каналов связи.

**УМЕТЬ**:

* применять вычислительную технику, методы теории информации и абстрактной алгебры для решения практических задач из области передачи информации.

**ВЛАДЕТЬ**:

* основными приемами вычисления алгебраических функций над конечными полями в различных математических пакетах для ЭВМ применительно к задачам теории информации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Теория информации» (Б1.Б.29) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 503416 | 503416 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 22 | 22 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Передача информации | Модель системы связи. Цель системы связи. Кодирование и декодирование, относящиеся к источнику. Средства связи. Кодирование на входе и декодирование на выходе канала. Эффективность передачи, вероятность ошибки и сложность устройства.  |
| 2 | Измерение информации | Измерение информации. Аддитивность количества информации. Аксиоматическое введение количества информации. Количество собственной информации. Энтропия. Средняя взаимная информация. |
| 3 | Ансамбли простых сообщений | Нижняя граница для средней длины кодового слова. Кодовое дерево для множества кодовых слов. Неравенство Крафта. Основная теорема кодирования. Источники статистически независимых сообщений. Метод оптимального кодирования. |
| 4 | Дискретные случайные источники | Дискретные случайные источники. Энтропия стационарного источника. Кодирование стационарных источников с управляемой скоростью передачи. Среднее по ансамблю и среднее по последовательности. |
| 5 | Каналы связи | Классификация каналов. Дискретные постоянные каналы. Симметричные постоянные каналы. Выпуклость взаимной информации. Вычисление пропускной способности дискретных постоянных каналов. |
| 6 | Кодирование и декодирование в канале | Блоковое кодирование и декодирование. Вероятность ошибки и ненадёжность. Декодирование сигналов при белом гауссовском шуме. Корреляционное декодирование. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Передача информации | 5 | - | 4 | 4 |
| 2 | Измерение информации | 5 | - | 4 | 4 |
| 3 | Ансамбли простых сообщений | 5 | - | 4 | 4 |
| 4 | Дискретные случайные источники | 5 | - | 4 | 4 |
| 5 | Каналы связи | 6 | - | - | 4 |
| 6 | Кодирование и декодирование в канале | 8 | - | - | 2 |
| **Итого** | 34 | - | 16 | 22 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Передача информации | 1. Р. М. Фано. Передача информации. Статистическая теория связи. М.:Мир. – 1965.
2. Б.Д. Кудряшов. Теория информации. СПб.: Изд-во «Питер». – 2009.
 |
| 2 | Измерение информации |
| 3 | Ансамбли простых сообщений |
| 4 | Дискретные случайные источники |
| 5 | Каналы связи |
| 6 | Кодирование и декодирование в канале |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Р. М. Фано. Передача информации. Статистическая теория связи. М.:Мир. – 1965.
2. Б.Д. Кудряшов. Теория информации. СПб.: Изд-во «Питер». – 2009

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Дж. Возенкрафт, И. Джекобс. Теоретические основы техники связи. Пер. с англ. М.:»Мир», 1969.
2. А.Д. Витерби, Дж.К. Омура. Принципы цифровой связи и кодирования. Пер.с англ. М.:»Радио и связь», 1982.
3. Р. Галлагер. Теория информации и надежная связь. Пер.с англ. М.:»Сов.радио», 1974.
4. Б. Скляр. Цифровая связь. Теоретические основы и практические применения. Пер. с англ. Изд.2-е испр. М.: Изд. дом «Вильямс», 2004.
5. А.М. Яглом, И.М. Яглом. Вероятность и информация. 3-е изд. М.:»Наука», 1973.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используется.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sdo.pgups.ru/](https://clck.yandex.ru/redir/nWO_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHQxUjhzSWFYVGhXU3JfTEdTY2JPeVRZR0xKdjAzQkRCSko1NlJTd2UxVnRZOWJ3NkhNSG5nRGFZbGdOVmE4T194clZwME1VcDhFOU5VcjlaUDk0MWF3QWMzZU9idjVRajA&b64e=2&sign=5a9122886b8d18119545f9ca08079cfb&keyno=17) (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Научно-техническая библиотека университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://library.pgups.ru/](https://clck.yandex.ru/redir/nWO_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHQxUjhzSWFYVGhXZDVCOHVPSVNvZHd3VEZ4ZVFxVlJnRm1UVG9fYjAzVWJ2S1NkUlQ1Tld6ZjFCRFZ6dDFvd2FLU2k0Unh3T0ZkYmFtcXE5X2prQmdiRlgyaGVtejFSUmNldVBOc3ZjdnFfcktNb3haSDJNZlRJYzA1bEE0NS1fWVlSRlBoeU53dVFPeDNXN3drUE9WWDVHYUFKNkctQ29aOXZwYkxFNEQwM1E&b64e=2&sign=70e725131d005c182709ee9e58f210d4&keyno=17) (свободный доступ).

3. Гарант Информационно-правовой портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.garant.ru>.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть кафедры, проектор;
* методы обучения с использованием информационных технологий: компьютерный лабораторный практикум, демонстрация мультимедийныхматериалов;
* лабораторное программное обеспечение, разрабатываемое в ходе учебного процесса студентами совместно с преподавателем;
* Интернет-сервисы и электронные ресурсы: сайты, перечисленные в разделе 9 рабочей программы; электронные учебно-методические материалы, доступные через личный кабинет обучающегося на сайте sdo.pgups.ru; на выбор обучающегося – поисковыесистемы, профессиональные, тематические чаты ифорумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии исправочники.

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* операционная система Windows, MS Office, Антивирус Касперский;
* Adobe Acrobat Reader DC (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа https://get.adobe.com/ru/reader/).

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности, и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Материально-техническая база дисциплины включает:

* помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованные наборами демонстрационного оборудования (стационарными или переносными персональными компьютерами, настенными или переносными экранами, мультимедийными проекторами с дистанционным управлением и другими информационно-демонстрационными средствами) и учебно-наглядными пособиями (презентациями), обеспечивающими тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;
* лабораторию программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности (ауд. 2-106), оснащенную лабораторным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
* помещения для выполнения курсовой работы, оснащенные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых для выполнения индивидуального задания программных средств (см. раздел 11), а также комплектом оборудования для печати;
* помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные рабочими местами на базе вычислительной техники с установленным офисным пакетом и набором необходимых программных средств (см. раздел 11);
* помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

