**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория информации и кодирования

Information and Coding Theory

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 051527

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Обучение обучающихся методам теории информации и кодирования.

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

Аттестация по учебным дисциплинам «Алгоритмы и структуры данных», «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Теория вероятностей».

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Способность обучающихся применять методы теории информации и кодирования для решения практических задач.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Самостоятельная работа обучающихся с использованием учебно-методических материалов.

**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  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 7 | 60 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 26 |  | 18 |  | 10 | 3 |
|  | 2-100 |  | 2-100 |  |  |  |  |  | 2-100 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 60 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 26 |  | 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 | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 7 |  |  | экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Период обучения (модуль): **Семестр 7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы (раздела, части) | Вид учебных занятий | Кол-во часов |
| 1 | Введение в теорию информации и кодирования. Источники информации, примеры кодирования. | лекции | 6 |
| сам. раб. по методическим материалам | 2 |
| 2 | Коды исправления ошибок. | лекции | 8 |
| сам. раб. по методическим материалам | 2 |
| 3 | Коды Хэмминга. | лекции | 8 |
| сам. раб. по методическим материалам | 4 |
| 4 | Сжатие данных. Префиксные коды. Деревья. Неравенство Крафта. Коды Хаффмана. | лекции | 8 |
| сам. раб. по методическим материалам | 4 |
| 5 | Энтропия и теорема Шеннона-Хартли. | лекции | 8 |
| сам. раб. по методическим материалам | 4 |
| 6 | Взаимная информация и пропускная способность канала. | лекции | 8 |
| сам. раб. по методическим материалам | 4 |
| 7 | Турбокод. | лекции | 8 |
| сам. раб. по методическим материалам | 4 |
| 8 | Приложения теории кодирования к теории игр. | лекции | 6 |
| сам. раб. по методическим материалам | 2 |
| 9 | Промежуточная аттестация | самостоятельная работа | 18 |
| консультации | 2 |
| экзамен | 2 |
| **Итого** | | | **108** |

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Посещение лекционных занятий, выполнение самостоятельных работ с использованием учебной литературы.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

По усмотрению обучающегося.

**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 не разрешается. В случае обнаружения факта использования недозволенных материалов (устройств) составляется акт, и обучающийся 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.

Оценка «хорошо» ставится за изложенный теоретический материал билета (возможно с помощью наводящих подсказок преподавателя) и правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится за знание ответов на основные вопросы по каждой теме.

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

Оценка «отлично» (A) ставится за полностью раскрытый теоретический материал и правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» (B) ставится за изложенный теоретический материал билета (возможно с помощью наводящих подсказок преподавателя) и правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» (C) ставится за полный ответ на вопросы билета с небольшими неточностями.

Оценка «удовлетворительно» (D) ставится за знание ответов на основные вопросы по каждой теме.

Оценка «удовлетворительно» (E) ставится за знание основных формулировок (по одной из каждого вопроса) с подсказками со стороны преподавателя.

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

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

Примерный перечень вопросов к экзамену совпадает с темами обучения:

1. Введение в теорию информации и кодирования. Источники информации, примеры кодирования.

2. Коды исправления ошибок.

3. Коды Хэмминга.

4. Сжатие данных. Префиксные коды. Деревья. Неравенство Крафта. Коды Хаффмана.

5. Энтропия и теорема Шеннона-Хартли.

6. Взаимная информация и пропускная способность канала.

7. Турбокод.

8. Приложения теории кодирования к теории игр.

**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**

Базовое образование и/или ученая степень, соответствующая профилю дисциплины.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Стандартно-оборудованная лекционная аудитория.

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

Мультимедийный проектор. Маркерная доска. Канцелярские принадлежности.

**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**

Фломастеры цветные (из расчета 4 фломастера на 4 часа занятий). Губка для маркерной доски.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Moser S.M. Chen P. A student's guide to coding and information theory. Cambridge Univercity Press. 2012.
2. Kelbert M., Suhov Y. Information Theory and Coding by Example. Cambridge Univercity Press. 2013.
3. Ivanis P., Drajic D. Information Theory and Coding - Solved Problems. Springer. 2017.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Wolfowitz J. Coding Theorems of Information Theory. Springer. 1978.
2. Hamming R.W. Coding and information theory. Prentice-Hall. 1986.
3. Cover T.M., Thomas J.A. Elements of information theory. John Wiley. 1991.
4. Han T.S., Kobayashi K. Mathematics of information and coding. AMS. 2002.
5. McEliece R. Theory of Information and Coding. Cambridge Univercity Press. 2002.
6. Togneri R., deSilva Ch. J.S. Fundamentals of information theory and coding design. CRC. 2002.
7. Woungang I. Selected Topics in Information and Coding Theory. World Scientific. 2010.
8. Borda M. Fundamentals in Information Theory and Coding. Springer. 2011.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

По усмотрению обучающегося.

**Раздел 4. Разработчики программы**

Ананьевский Михаил Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент каф. Теоретической кибернетики, m.s.ananyevskiy@spbu.ru.