|  |  |
| --- | --- |
|  | МИРЭА_ЭМБЛЕМА_приказ |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«Московский технологический университет»**  **МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением Ученого совета  Института ИКБСП  от « 28 » августа 2018 г.  протокол № 8 | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор Института ИКБСП  А.Б. Снедков  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Б1.В.ДВ.7.1 Технология обработки и передачи данных** | |
| *(наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров)* | |
| Направление подготовки | 09.03.02 Информационные системы и технологии |
|  | *(код и наименование)* |
| Профиль | Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем |
|  | *(код и наименование)* |
| Институт | комплексной безопасности и  специального приборостроения (ИКБСП) |
|  | *(краткое и полное наименование)* |
| Форма обучения | очная |
|  | *(очная, очно-заочная, заочная)* |
| Программа подготовки | бакалавриат |
|  | *(академический, прикладной бакалавриат)* |
| Кафедра | КБ-3 «Управление и моделирование систем» |
|  | *(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей РП дисциплины (модуля) и реализующей ее (его))* |

Москва 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины разработана | к.т.н. Мельников А.О. |
|  | *(степень, звание, Фамилия И.О. разработчиков)* |

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята на заседании кафедры | |
|  | КБ-3 «Управление и моделирование систем» |
|  | *(название кафедры)* |

Протокол заседания кафедры от «28» августа 2018 г. № 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой |  | В.П. Лось |
|  | *(подпись)* | *(И.О. Фамилия)* |

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Технология обработки и передачи данных» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-6 и профессиональной ПК-17 компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» с учетом специфики профиля подготовки – «Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем».

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

Дисциплина «Технология обработки и передачи данных» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль подготовки «Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 часов).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (владение базовыми знаниями для решения практических задач в области информационных систем и технологий) | **Знать** основные характеристики дискретных линейных систем; основы спектрального анализа; методы оптимальной фильтрации; основные понятия цифровой связи; элементы современных передающих и приемных систем. |
| **Уметь** эффективно реализовывать базовые алгоритмы цифровой обработки сигналов; реализовывать простые алгоритмы помехоустойчивого кодирования на основе линейных блочных кодов; производить моделирование процесса распространения сигнала. |
| **Владеть** навыками расчета цифровых формирующих фильтров передающих систем;  базовыми методами спектрального анализа; навыками построения алгоритмов обнаружения и классификации сигналов; методами анализа характеристик и ограничений канала связи. |
| **ОПК-2** (способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования) | **Знать** методы дискретизации непрерывных сигналов; методы расчета и анализа формирующих цифровых фильтров передающих систем; статистические методы обработки дискретных сигналов; методы обнаружения и сопровождения (синхронизации) сигналов; методы выравнивания канальной характеристики. |
| **Уметь** ставить вычислительную задачу, аргументированно выбрать метод решения и выбрать значения определяющих параметров метода; практически применять эти методы и интерпретировать результаты их применения. |
| **Владеть** навыками постановки и организации вычислительного эксперимента; навыками анализа результата вычислений; навыками программной реализации вычислительных методов, математического исследования прикладных задач. |
| **ПК-17** (способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества) | **Знать** |
| **Уметь** |
| **Владеть** |

1. **Содержание дисциплины**

Общий объем дисциплины составляет 6 з.е. (216  акад. час.). Формы промежуточной аттестации: экзамен, зачет.

4.1. Распределение объема дисциплины (модуля) по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ раздела**  **(темы)** |  | **Объем (в академ. часах)** | | | | | | **Формы текущего контроля успеваемости**  **Формы промежуточной аттестации** |
| **Всего** |  | **Контактная работа(по видам учебных занятий)** | | | **СР** | **Контроль** |
| **Всего** | **ЛК** | **ЛБ** | **ПР** |
| 1 | 34 | 12 | 4 |  | 8 | 13 | 9 | Устное собеседование |
| 2 | 38 | 16 | 4 | 4 | 8 | 13 | 9 | Защита лабораторной работы |
| 3 | 34 | 12 | 4 |  | 8 | 13 | 9 | Устное собеседование |
| 4 | 38 | 16 | 4 | 4 | 8 | 13 | 9 | Защита лабораторной работы |
| **Всего в 7 семестре: 144** | 144 | 58 | 16 | 8 | 32 | 52 | 36 | Экзамен |
| 5 | 22 | 8 | 2 | 2 | 4 | 10 | 4 | Устное собеседование |
| 6 | 16 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | Защита лабораторной работы |
| 7 | 18 | 8 | 2 | 2 | 4 | 6 | 4 | Устное собеседование |
| 8 | 16 | 8 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | Защита лабораторной работы |
| **Всего в 8 семестре: 72** | 72 | 32 | 8 | 8 | 16 | 22 | 18 | Зачет |
| **Всего: 216** | 216 | 90 | 24 | 16 | 48 | 74 | 54 |  |

4.2. Наименование и содержание тем (разделов) дисциплины (модуля)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  раздела | Наименование  раздела | Содержание  раздела |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость  (в акад. час.) |
| 1. | 2 | Оценка вероятности битовой ошибки при когерентном детектировании сигнала BPSK. | 4 |
| 2. | 4 | Реализация модели нестационарного беспроводного канала связи с замираниями. | 4 |
| *Всего в 5 семестре:* | | | *8* |
| 3. | 5 | Реализация процедуры помехоустойчивого кодирования на основе линейного блочного кода Хэмминга. | 4 |
| 4. | 8 | Реализация алгоритма параллельного поиска сигнала спутникового позиционирования. | 4 |
| *Всего в 6 семестре:* | | | *8* |

4.4. Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. час.) |
|  | 1 | Характеристики случайных процессов АКФ, спектральная плотность. | 2 |
|  | 1 | Спектральные ограничения сигнала передатчика (спектральная маска). Расчет формирующего фильтра на основе метода оконного взвешивания. | 2 |
|  | 1 | Расчет формирующего фильтра с приподнятым косинусом. Анализ АЧХ и ФЧХ. | 2 |
|  | 1 | Анализ параметров сигнала, характерных для цифровой связи (ширина полосы, PAPR). | 2 |
|  | 2 | Теорема Шеннона о пропускной способности канала. Оценка пропускной способности канала передачи. | 2 |
|  | 2 | Межсимвольная интерференция и формирующий фильтр с приподнятым косинусом. | 2 |
|  | 2 | Элементы цифровой части передатчика и приемника. | 2 |
|  | 2 | Комплексная огибающая и модель сигнала в базовой полосе частот. | 2 |
|  | 3 | Амплитудная модуляция: методы формирования, спектральные свойства, методы детектирования. | 2 |
|  | 3 | Частотная модуляция: методы формирования, спектральные свойства, методы детектирования. | 2 |
|  | 3 | Фазовая и амплитудно-фазовая модуляция: методы формирования, спектральные свойства, методы детектирования. | 2 |
|  | 3 | Оценка производительности систем передачи данных с помощью метода статистических испытаний. | 2 |
|  | 4 | Особенности реализации моделей двоичного симметричного канала и канала с аддитивным шумом с заданным отношением сигнал/шум. | 2 |
|  | 4 | Стационарная модель беспроводного канала с мелкомасштабным замиранием. | 2 |
|  | 4 | Доплеровское растекание. Нестационарная модель беспроводного канала с мелкомасштабным замиранием. | 2 |
|  | 4 | Анализ нестационарных моделей канала. | 2 |
| *Всего в 7 семестре:* | | | *32* |
|  | 5 | Коды Хэмминга. | 4 |
|  | 6 | Алгоритмы битовой синхронизации. | 4 |
|  | 6 | Адаптивный эквалайзер с обратной связью по решению. | 4 |
|  | 8 | Формирование расширяющих последовательностей в системе спутникового позиционирования GPS. | 4 |
| *Всего в 8 семестре:* | | | *16* |

1. **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

- подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже источников;

- подготовка к устным выступлениям на семинарских занятиях в соответствии с планом семинарских занятий;

- подготовка письменных домашних заданий по пройденным темам курса;

- повторение материала и работа с учебными пособиями перед выполнением тестовых заданий по пройденному материалу.

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой разделов дисциплины.

**6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. **Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технология обработки и передачи данных» с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

6.2. **Оценочные материалы или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля**(оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций (ОПК-1, ОПК-6, ПК-17), в рамках текущего контроля по дисциплине по разделам дисциплины.

**Пример тестовых заданий.**

**………**

……

……

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-6, ПК-17 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Определение случайного процесса;
2. Определение спектральной плотности мощности;
3. Если спектр аналогового сигнала ограничен сверху частотой 15Гц, какова минимальная скорость дискретизации;
4. Как влияет порядок фильтра на качество аппроксимации частотного отклика;
5. Можно ли использовать рекурсивные фильтры для формирования выходного сигнала передающих цифровых систем.
6. Дайте определение символа в цифровой связи. Назовите причины межсимвольной интерференции;
7. Поясните разницу между терминами искажение и шум;
8. Назовите основные причины искажений и шума при передаче данных;
9. Приведите аналитическое выражение для теоремы Шеннона о пропускной способности;
10. Поясните смысл и значение физических величин, используемых в теореме Шеннона;
11. Поясните термин комплексная огибающая сигнала, приведите необходимые аналитические соотношения;
12. Поясните отличия представления сигнала на несущей частоте и в базовой полосе частот;
13. Поясните разницу между когерентной и некогерентной схемами приема сигнала;
14. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала PAM;
15. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала BPSK;
16. Приведите выражение для теоретического значения вероятности битовой ошибки при приеме сигнала BPSK;
17. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала QPSK;
18. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала QAM4;
19. Приведите укрупненную блок схему алгоритма оценки вероятности битовой ошибки с помощью метода статистических испытаний;
20. Назовите основные источники шума в системах передачи данных;
21. Назовите причины эффекта многолучевого распространения сигнала в беспроводных каналах передачи данных;
22. В чем заключается эффект Доплера;
23. В чем заключается эффект Доплеровского размытия в нестационарном многолучевом канале связи;
24. Поясните термин «канал с замираниями».

**Перечень вопросов для подготовки к зачету** (оценка сформированности компетенции ПК-12, ПК-13 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Назовите цель процедуры помехоустойчивого кодирования;
2. Дайте определение линейного векторного пространства;
3. Что такое минимальное кодовое расстояние;
4. Как определить, является ли последовательность бит кодовым словом;
5. Что такое синдром применительно к линейным блочным кодам;
6. Назовите ключевое отличие систематических блочных кодов.
7. Назовите цели и задачи алгоритмов синхронизации;
8. Приведите схему петли фазовой подстройки частоты;
9. Приведите пример алгоритма битовой синхронизации;
10. Поясните цель процедуры оценивания канальной характеристики;
11. Поясните основные преимущества технологии MIMO при передаче в среде с многолучевым распространением сигнала;
12. Поясните различия между технологиями частотного, временного и кодового разделения доступа к среде;
13. Поясните основные преимущества технологии OFDM при передаче в среде с многолучевым распространением сигнала;
14. Что такое «псевдодальность» и чем она отличается от классического понятия расстояния (удаленности);
15. Дайте определение дальномерного кода;
16. Какой метод разделения каналов используется в системе GPS;
17. Как формируется M-последовательность;
18. Что такое последовательность Голда;
19. Назовите основные требования к псевдослучайным последовательностям в системах кодового разделения;

Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных материалов по дисциплине «Технология обработки и передачи данных» представлены **в Приложении 2.**

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | | **Средство оценивания** | | | | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | | Промежуточный контроль | | | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | | Выполнение практических заданий | | Защита лабораторных работ | Зачет | | Экзамен | |
| Продолжительность контроля | | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | | По усмотрению преподавателя | | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | | В соответствии с принятыми нормами времени | |
| Форма проведения  контроля | | Устный опрос | Письменный опрос | | Письменный опрос | | Устная защита | В устной форме | | В письменной форме | |
| Вид проверочного задания | | Устные вопросы | Письменные задания | | Практические задания | | Устные вопросы | вопросы к зачету | | экзаменационный билет | |
| Форма отчета | | Устные ответы | Ответы в письменной форме | | Ответы в письменной форме | | Ответы в устной форме | Ответы в письменной форме (устное собеседование) | | Ответы в письменной форме | |
| Раздаточный материал | | Нет | Справочная литература | | Справочная литература | | Справочная литература | Справочная литература | | Справочная литература | |
| **Процедура проведения** | | | **Средство оценивания** | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | Промежуточный контроль | |
| Выполнение устных заданий | | Выполнение письменных заданий | | Выполнение практических заданий | Зачет | |
| Продолжительность контроля | | | По усмотрению преподавателя | | По усмотрению преподавателя | | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | |
| Форма проведения  контроля | | | Устный опрос | | Письменный опрос | | Письменный опрос | В письменной форме | |
| Вид проверочного задания | | | Устные вопросы | | Письменные задания | | Практические задания | Тест | |
| Форма отчета | | | Устные ответы | | Ответы в письменной форме | | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | |
| Раздаточный материал | | | Нет | | Справочная литература | | Справочная литература | Справочная литература | |

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

**7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

7.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Горбачев, С.В. Нейро-нечеткие методы в интеллектуальных системах обработки и анализа многомерной информации [Электронный ресурс] : монография / С.В. Горбачев, В.И. Сырямкин. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ (Национальный исследовательский Томский государственный университет), 2014. — 442 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=68276 — Загл. с экрана.

2. Булгакова, С.А. Нелинейно-оптические устройства обработки информации [Электронный ресурс] : / С.А. Булгакова, А.Л. Дмитриев. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2009. — 57 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=40800 — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Кашина, И.А. Автоматизация процессов обработки информации в статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Кашина, В.К. Кашин, Д.Ю. Нечаев [и др.]. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 199 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3031 — Загл. с экрана.

в) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ"»: http://rucont.ru/
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: http://www.consultant.ru/
3. Электронно-библиотечная система «Лань»: https://e.lanbook.com/
4. База данных Scopus компании Elsevier B.V.: https://www.scopus.com/home.uri
5. База данных Web of Seience компании Thomson Reuters (Scientifie) LLC.: http://apps.webofknowledge.com/
6. Электронные версии научных периодических изданий НЭБ eLIBRARY.RU: elibrary.ru/

7.2. Перечень программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Office. АО СофтЛайн Трейд» сублицензионный договор от 21.03.2017 №31704814527;

- Кaspersky Endpoint Security

7.3. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду;

- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

Перечень материально-технического обеспечения:

* лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
* помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
* библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
* компьютерные классы, учебно-научную лабораторию социологических исследований.

При обучении студентов с нарушением слуха предусмотрено использование: звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и

других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для людей с ограниченными возможностями, портативная индукционная система. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушением зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео увеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата: альтернативных устройства ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с ограниченными возможностями, индивидуальное средство транспортировки.

Рабочая программа дисциплины «Технология обработки и передачи данных» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль подготовки «Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем»..

**Приложение 1**

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Технология обработки и передачи данных»**

1. **Цель освоения дисциплины**

Дисциплина «Технология обработки и передачи данных» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-6  и профессиональной ПК-17 компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» с учетом специфики профиля подготовки – "Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем".

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** 

* основные характеристики дискретных линейных систем;
* основы спектрального анализа;
* методы оптимальной фильтрации;
* основные понятия цифровой связи;
* элементы современных передающих и приемных систем;
* методы дискретизации непрерывных сигналов;
* методы расчета и анализа формирующих цифровых фильтров передающих систем;
* статистические методы обработки дискретных сигналов;
* методы обнаружения и сопровождения (синхронизации) сигналов;
* методы выравнивания канальной характеристики;

**Уметь:**

* эффективно реализовывать базовые алгоритмы цифровой обработки сигналов;
* реализовывать простые алгоритмы помехоустойчивого кодирования на основе линейных блочных кодов;
* производить моделирование процесса распространения сигнала;
* ставить вычислительную задачу, аргументированно выбрать метод решения и выбрать значения определяющих параметров метода;
* практически применять эти методы и интерпретировать результаты их применения;

**Владеть:**

* навыками расчета цифровых формирующих фильтров передающих систем;
* базовыми методами спектрального анализа;
* навыками построения алгоритмов обнаружения и классификации сигналов;
* методами анализа характеристик и ограничений канала связи;
* навыками постановки и организации вычислительного эксперимента;
* навыками анализа результата вычислений;
* навыками программной реализации вычислительных методов, математического исследования прикладных задач;

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

Дисциплина «Технология обработки и передачи данных» является дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла учебного плана по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» с учетом специфики профиля подготовки – "Технологии разработки безопасного программного обеспечения информационных систем".

1. **Общий объем дисциплины** (модуля) составляет 6 з.е. (216 акад. час.). Формы промежуточной аттестации: экзамен, зачет.

**Приложение №2**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Технология обработки и передачи данных»**

***Назначение оценочных материалов***

Фонд оценочных материалов создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) для проведения текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся.

Оценочные материалы (ОМ) – материалы, нормирующие процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;

- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ОМ являются:

• предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);

• содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);

• объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ОМ);

• качество оценочных средств и ОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

**Целью ОМ** является проверка сформированности у студентов компетенций по видам профессиональной деятельности:

* *научно-исследовательской* (участие в теоретических и прикладных разработках в области искусственного интеллекта);
* *технологической* (внедрение и эксплуатация современных оболочек для создания экспертных систем, библиотек машинного обучения);
* *организационно-управленческой* (обеспечение функционирования систем принятия решений);

а также проверка сформированности у студентов компетенций:

* владение базовыми знаниями для решения практических задач в области информационных систем и технологий **(ОПК-1**);
* способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования **(ОПК-2)**;
* способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях (**ПК-17**).

***Карта компетенций***

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (владение базовыми знаниями для решения практических задач в области информационных систем и технологий) | **Знать** основные характеристики дискретных линейных систем; основы спектрального анализа; методы оптимальной фильтрации; основные понятия цифровой связи; элементы современных передающих и приемных систем. |
| **Уметь** эффективно реализовывать базовые алгоритмы цифровой обработки сигналов; реализовывать простые алгоритмы помехоустойчивого кодирования на основе линейных блочных кодов; производить моделирование процесса распространения сигнала. |
| **Владеть** навыками расчета цифровых формирующих фильтров передающих систем;  базовыми методами спектрального анализа; навыками построения алгоритмов обнаружения и классификации сигналов; методами анализа характеристик и ограничений канала связи. |
| **ОПК-2** (способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования) | **Знать** методы дискретизации непрерывных сигналов; методы расчета и анализа формирующих цифровых фильтров передающих систем; статистические методы обработки дискретных сигналов; методы обнаружения и сопровождения (синхронизации) сигналов; методы выравнивания канальной характеристики. |
| **Уметь** ставить вычислительную задачу, аргументированно выбрать метод решения и выбрать значения определяющих параметров метода; практически применять эти методы и интерпретировать результаты их применения. |
| **Владеть** навыками постановки и организации вычислительного эксперимента; навыками анализа результата вычислений; навыками программной реализации вычислительных методов, математического исследования прикладных задач. |
| **ПК-17** (способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества) | **Знать** |
| **Уметь** |
| **Владеть** |

***Показатели оценивания планируемых результатов обучения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций** | **Показатели оценивания** | **Средства оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знать:** основные характеристики дискретных линейных систем; основы спектрального анализа; методы оптимальной фильтрации; основные понятия цифровой связи; элементы современных передающих и приемных систем. | Выполнение устных/письменных заданий |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Уметь:** эффективно реализовывать базовые алгоритмы цифровой обработки сигналов; реализовывать простые алгоритмы помехоустойчивого кодирования на основе линейных блочных кодов; производить моделирование процесса распространения сигнала. | Выполнение устных/письменных заданий |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владеть:** навыками расчета цифровых формирующих фильтров передающих систем; базовыми методами спектрального анализа; навыками построения алгоритмов обнаружения и классификации сигналов; методами анализа характеристик и ограничений канала связи. | Выполнение практического задания,защита лабораторной работы, экзамен. |
| **Знать**  **(ОПК-2)** | **Знать:** методы дискретизации непрерывных сигналов; методы расчета и анализа формирующих цифровых фильтров передающих систем; статистические методы обработки дискретных сигналов; методы обнаружения и сопровождения (синхронизации) сигналов; методы выравнивания канальной характеристики. |  |
| **Уметь  (ОПК-2)** | **Уметь:** ставить вычислительную задачу, аргументированно выбрать метод решения и выбрать значения определяющих параметров метода; практически применять эти методы и интерпретировать результаты их применения. |  |
| **Владеть  (ОПК-2)** | **Владеть:** навыками постановки и организации вычислительного эксперимента; навыками анализа результата вычислений; навыками программной реализации вычислительных методов, математического исследования прикладных задач. |  |
| **Знать**  **(ПК-17)** | **Знать:** | Выполнение устных/письменных заданий |
| **Уметь**  **(ПК-17)** | **Уметь:** | Выполнение устных/письменных заданий |
| **Владеть**  **(ПК-17)** | **Владеть:** | Выполнение практического задания,  защита лабораторной работы, зачет. |

***Оценочные материалы***

**Раздел 1. Задания для текущего контроля**

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими магистерской учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Формы проведения текущего контроля включают выполнение практических заданий, тестирования, написание рефератов, работу над презентациями и проектами.

**ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. ***Подготовка информационного сообщения*** для практического занятия. Информационное сообщение – небольшое по объему дополнение к вопросам, рассматриваемым на семинарских занятиях. Студент излагает подготовленные им материалы в аудитории, принимая участие в дискуссии по тому или иному вопросу. Информационное сообщение должно отвечать следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным. Целью такого выступления является подготовка студентов к самостоятельному анализу учебной и научной литературы и выработка у них опыта самостоятельного мышления по проблемам курса.

Вопросы для подготовки информационного сообщения содержатся в планах семинарских занятий по дисциплине и другой методической литературе или предлагаются преподавателем после изучения соответствующей темы курса.

Регламент времени на озвучивание сообщения - до 5-10 мин.

***2. Написание реферата.*** Реферат – это краткое (с точки зрения всей существующей по данной проблеме литературы) изложение сущности избранной проблемы. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение. Выбор темы реферата имеет важное значение: тема должна представлять профессиональный интерес, касаться обсуждаемых в современной литературе вопросов. Реферат пишется на основе изучения ряда монографических изданий, статей, помещенных в периодических изданиях.

Перечень предлагаемых тем для написания рефератов можно найти в планах семинарских занятий по дисциплине, в методической литературе или на сайте кафедры. Студент вправе сам предложить тему реферата, в этом случае требует согласование её формулировки с преподавателем.

Регламент озвучивания реферата – 10-15 минут.

3. С***оставление краткого конспекта.*** Конспект–это одна из разновидностей вторичных документов фактографического ряда, краткая запись основного содержания текста с помощью тезисов. Составление конспекта учит работать над темой, всесторонне обдумывая ее, анализируя различные точки зрения на один и тот же вопрос.

Существует две разновидности конспектирования:

- конспектирование письменных текстов (документальных источников, нормативных документов, статей, помещенных в специализированных периодических изданиях);

- конспектирование устных сообщений (например, лекций).

Конспект может быть кратким или подробным.

Необходимо уточнить, что дословная запись как письменной, так и устной речи не относится к конспектированию. Успешность конспекта зависит от умения структурирования материала. Важно не только научиться выделять основные понятия, но и намечать связи между ними.

Конспект должен начинаться с указания реквизитов ис­точника. Если речь идет о научной статье, помещенной в специализированных периодических изданиях, то следует указать фамилию автора, наименование статьи, название журнала, а также год и номер данного периодического издания. Если речь идет о конспектировании нормативных документов, то следует обратить внимание на действующую редакцию данного документа.

Отчет о составлении конспекта предоставляется в письменном виде. Кроме того, студент кратко излагает главные положения и выводы в аудитории. Регламент устного сообщения на семинарских занятиях – 3-4 минуты. Преподаватель просматривает предоставленный конспект.

4. ***Написание рецензии***- это вид внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по написанию критического отзыва на первоисточник (книгу, статью, сочинение и пр.). В рецензии обучающийся должен обозначить проблему, которой посвящена статья, проанализировать доказательную базу, положительные стороны и недостатки статьи, высказать свою точку зрения на рассматриваемые проблемы.

5. ***Составление словаря терминов по темам курса*** – вид самостоятельной работы обучающегося, выражающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Развивает у работы обучающихся способность выделять главные понятия темы и формулировать их. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

6. ***Составление сводной* (*обобщающей*) *таблицы по теме***- это вид самостоятельной работы обучающегося по систематизации информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность обучающегося к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Крат­кость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания. Задание чаще всего носит обязательный характер, а его качество оцени­вается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Задания по составлению сводной таблицы планируются чаще в контексте обязательного задания по подготовке к теоретическому занятию.

7. ***Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм***- это более простой вид графического способа отображения информации. Целью этой работы является развитие умения обучающегося выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношение, отслеживать ход раз­вития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т.д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы. Эти задания могут даваться всем обучающимся как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

8. ***Подготовка письменной творческой работы,*** н***аучно-исследовательская деятельность обучающегося***- этот вид деятельности предполагает самостоятельное формулирование проблемы и ее решение, либо решение сложной предложенной проблемы с последующим контролем преподавателя, что обеспечит продуктивную творческую деятельность и формирование наиболее эффективных и прочных знаний (знаний-трансформаций). Этот вид задания может выполняться в ходе занятий обучающегося в кружке по дисциплине или планироваться индивидуально и требует достаточной подготовки и методического обеспечения.

Подготовка к исследовательской работе интенсифицируется при выборе темы дипломной работы, когда студенты начинают сбор материала к исследованию. Совместно с руководителем составляются общая программа деятельности, план-проспект дипломной работы, ведется подбор литературы.

Роль преподавателя и роль обучающегося в этом случае значительно усложняются, так как основной целью является развитие у обучающихся исследовательского, научного мышления. Такой вид деятельности под силу не всем обучающимся, планируя его, следует учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Более сложна и система реализации такого вида деятельности, более емки затраты времени как обучающегося, так и преподавателя. В качестве кружковой работы могут быть подготовлены сложные рефераты, проведено микроисследование, изготовлены сложные учебные модели.

9. ***Создание материалов-презентаций***- это вид самостоятельной работы обучающихся по созданию наглядных инфор­мационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. Создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у обучающихся навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

**Практические задания**

**1) Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов.**

Опрос проводится в устной или письменной форме. В листе перечислены базовые вопросы, ответы на которые должен знать каждый студент по данной теме. Лист является "двухэтажным", так как после обязательного минимума следуют вопросы повышенной сложности.

Базовый лист создается заранее, до объяснения новой темы. По мере объяснений и работы на занятиях, учащиеся составляют ответы на вопросы. Опрос по базовым листам удобно проводить во время семинарских занятий по теме. Это может быть как фронтальный, так и индивидуальный опрос. Перечень вопросов по дисциплине приведен ниже:

Раздел 1:

1. Определение случайного процесса;
2. Определение спектральной плотности мощности;
3. Если спектр аналогового сигнала ограничен сверху частотой 15Гц, какова минимальная скорость дискретизации;
4. Как влияет порядок фильтра на качество аппроксимации частотного отклика;
5. Можно ли использовать рекурсивные фильтры для формирования выходного сигнала передающих цифровых систем.

Раздел 2:

1. Дайте определение символа в цифровой связи. Назовите причины межсимвольной интерференции;
2. Поясните разницу между терминами искажение и шум;
3. Назовите основные причины искажений и шума при передаче данных;
4. Приведите аналитическое выражение для теоремы Шеннона о пропускной способности;
5. Поясните смысл и значение физических величин, используемых в теореме Шеннона;
6. Поясните термин комплексная огибающая сигнала, приведите необходимые аналитические соотношения;
7. Поясните отличия представления сигнала на несущей частоте и в базовой полосе частот;

Раздел 3:

1. Поясните разницу между когерентной и некогерентной схемами приема сигнала;
2. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала PAM;
3. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала BPSK;
4. Приведите выражение для теоретического значения вероятности битовой ошибки при приеме сигнала BPSK;
5. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала QPSK;
6. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала QAM4;
7. Приведите укрупненную блок схему алгоритма оценки вероятности битовой ошибки с помощью метода статистических испытаний;

Раздел 4:

1. Назовите основные источники шума в системах передачи данных;
2. Назовите причины эффекта многолучевого распространения сигнала в беспроводных каналах передачи данных;
3. В чем заключается эффект Доплера;
4. В чем заключается эффект Доплеровского размытия в нестационарном многолучевом канале связи;
5. Поясните термин «канал с замираниями».

Раздел 5:

1. Назовите цель процедуры помехоустойчивого кодирования;
2. Дайте определение линейного векторного пространства;
3. Что такое минимальное кодовое расстояние;
4. Как определить, является ли последовательность бит кодовым словом;
5. Что такое синдром применительно к линейным блочным кодам;
6. Назовите ключевое отличие систематических блочных кодов.

Раздел 6:

1. Назовите цели и задачи алгоритмов синхронизации;
2. Приведите схему петли фазовой подстройки частоты;
3. Приведите пример алгоритма битовой синхронизации;
4. Поясните цель процедуры оценивания канальной характеристики;

Раздел 7:

1. Поясните основные преимущества технологии MIMO при передаче в среде с многолучевым распространением сигнала;
2. Поясните различия между технологиями частотного, временного и кодового разделения доступа к среде;
3. Поясните основные преимущества технологии OFDM при передаче в среде с многолучевым распространением сигнала;

Раздел 8:

1. Что такое «псевдодальность» и чем она отличается от классического понятия расстояния (удаленности);
2. Дайте определение дальномерного кода;
3. Какой метод разделения каналов используется в системе GPS;
4. Как формируется M-последовательность;
5. Что такое последовательность Голда;

Назовите основные требования к псевдослучайным последовательностям в системах кодового разделения;

**2) Задания для семинарских занятий**

**Примерные темы рефератов:**

…….

**Контрольная работа.**

**Задание 1**

…….

После прохождения контроля и выполнения всех работ студент осваивает следующие компетенции ОПК-1, ОПК-6, ПК-17.

**Раздел 2. Промежуточная аттестация**

ОМ для промежуточной (семестровой) аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

По дисциплине «Технология обработки и передачи данных» формами промежуточного контроля является ***экзамен и зачет.***

**Экзамен** выставляется по совокупности результатов текущего контроля по разделам дисциплины в ходе семинарских занятий и выполнения практических заданий.

ОМ промежуточной аттестации состоят из вопросов к экзамену:

1. Определение случайного процесса;
2. Определение спектральной плотности мощности;
3. Если спектр аналогового сигнала ограничен сверху частотой 15Гц, какова минимальная скорость дискретизации;
4. Как влияет порядок фильтра на качество аппроксимации частотного отклика;
5. Можно ли использовать рекурсивные фильтры для формирования выходного сигнала передающих цифровых систем.
6. Дайте определение символа в цифровой связи. Назовите причины межсимвольной интерференции;
7. Поясните разницу между терминами искажение и шум;
8. Назовите основные причины искажений и шума при передаче данных;
9. Приведите аналитическое выражение для теоремы Шеннона о пропускной способности;
10. Поясните смысл и значение физических величин, используемых в теореме Шеннона;
11. Поясните термин комплексная огибающая сигнала, приведите необходимые аналитические соотношения;
12. Поясните отличия представления сигнала на несущей частоте и в базовой полосе частот;
13. Поясните разницу между когерентной и некогерентной схемами приема сигнала;
14. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала PAM;
15. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала BPSK;
16. Приведите выражение для теоретического значения вероятности битовой ошибки при приеме сигнала BPSK;
17. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала QPSK;
18. Приведите аналитическое выражение для формирования сигнала QAM4;
19. Приведите укрупненную блок схему алгоритма оценки вероятности битовой ошибки с помощью метода статистических испытаний;
20. Назовите основные источники шума в системах передачи данных;
21. Назовите причины эффекта многолучевого распространения сигнала в беспроводных каналах передачи данных;
22. В чем заключается эффект Доплера;
23. В чем заключается эффект Доплеровского размытия в нестационарном многолучевом канале связи;
24. Поясните термин «канал с замираниями».

**Зачет** выставляется по совокупности результатов текущего контроля по разделам дисциплины в ходе семинарских занятий и выполнения практических заданий.

ОМ промежуточной аттестации состоят из вопросов к зачету:

1. Назовите цель процедуры помехоустойчивого кодирования;
2. Дайте определение линейного векторного пространства;
3. Что такое минимальное кодовое расстояние;
4. Как определить, является ли последовательность бит кодовым словом;
5. Что такое синдром применительно к линейным блочным кодам;
6. Назовите ключевое отличие систематических блочных кодов.
7. Назовите цели и задачи алгоритмов синхронизации;
8. Приведите схему петли фазовой подстройки частоты;
9. Приведите пример алгоритма битовой синхронизации;
10. Поясните цель процедуры оценивания канальной характеристики;
11. Поясните основные преимущества технологии MIMO при передаче в среде с многолучевым распространением сигнала;
12. Поясните различия между технологиями частотного, временного и кодового разделения доступа к среде;
13. Поясните основные преимущества технологии OFDM при передаче в среде с многолучевым распространением сигнала;
14. Что такое «псевдодальность» и чем она отличается от классического понятия расстояния (удаленности);
15. Дайте определение дальномерного кода;
16. Какой метод разделения каналов используется в системе GPS;
17. Как формируется M-последовательность;
18. Что такое последовательность Голда;
19. Назовите основные требования к псевдослучайным последовательностям в системах кодового разделения;

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.