

Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине «Научные основы систем связи»

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Научные основы систем связи»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи  
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «**Научные основы систем связи**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи  
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

## 1. Перечень результатов обучения (компетенций)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями, представленными в таблице:

| Индекс | Наименование компетенции  | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин) |
|--------|---|------|--|
| ОПК-1  | владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности   | 2    | Этап 1 – Исследование операций               |
| ОПК-3  | способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | 2    | Этап 1 – Исследование операций               |
| ОПК-5  | готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования   | 2    | Этап 1 – История и философия науки           |
| ПК-1   | Способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки   | 2    | Этап 1 – Исследование операций               |
| ПК-2   | Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности  | 1    |  |

|      |  |   |                                |
|------|--|---|--------------------------------|
| ПК-3 | Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований   | 1 |                                |
| ПК-4 | Способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций | 2 | Этап 1 – Исследование операций |
| ПК-5 | Способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах   | 1 |                                |
| УК-1 | способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях   | 2 | Этап 1 – Исследование операций |

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине – Экзамен (4 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

| Шкала оценивания  | Результат обучения  | Критерий оценивания   |
|---|---|---|
| ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности |   |   |
| Низкий (пороговый) уровень  | <b>Знать:</b> Методы математического и имитационного моделирования систем передачи на низком уровне; возможности математической системы Octave.   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | <b>Уметь:</b> Составлять блок-схемы алгоритмов функционирования телекоммуникационных объектов и процессов.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеть:</b> навыками построения математических и имитационных моделей функциональных блоков и системы передачи в целом в системе Octave. навыками обработки результатов моделирования в системе Octave. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Средний уровень   | <b>Знать:</b> Методы математического и имитационного моделирования систем передачи на среднем уровне; возможности математической системы Octave.  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | <b>Уметь:</b> Составлять блок-схемы алгоритмов функционирования телекоммуникационных объектов и процессов.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеть:</b> навыками построения математических и имитационных моделей функциональных блоков и системы передачи в целом в системе Octave. навыками обработки результатов моделирования в системе Octave. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Высокий уровень   | <b>Знать:</b> Методы математического и имитационного моделирования систем передачи на высоком уровне; возможности математической системы Octave.  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы,                           |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | указанной преподавателем;   |
|   | <b>Уметь:</b> Составлять блок-схемы алгоритмов функционирования телекоммуникационных объектов и процессов.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеть:</b> навыками построения математических и имитационных моделей функциональных блоков и системы передачи в целом в системе Octave. навыками обработки результатов моделирования в системе Octave. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности |   |   |
| Низкий уровень  | <b>Знать:</b> на низком уровне методы анализа и синтеза, методы математического и имитационного моделирования.  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | <b>Уметь:</b> Разрабатывать алгоритмы проведения методик исследования.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеть:</b> навыками построения математических и имитационных моделей, навыками применения методов анализа и синтеза.   | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Средний уровень   | <b>Знать:</b> на низком уровне методы анализа и синтеза, методы математического и имитационного моделирования.  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | <b>Уметь:</b> Разрабатывать алгоритмы проведения методик исследования.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеть:</b> навыками построения математических и имитационных моделей, навыками применения методов анализа и синтеза.   | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Высокий уровень   | <b>Знать:</b> на низком уровне методы анализа и синтеза, методы математического и   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | имитационного моделирования.  | - выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;   |
|  | <b>Уметь:</b> Разрабатывать алгоритмы проведения методик исследования.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ   |
|  | <b>Владеть:</b> навыками построения математических и имитационных моделей, навыками применения методов анализа и синтеза.   | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ   |
| <b>ОПК-5 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b> |   |  |
| Низкий уровень   | <b>Знать:</b> Обобщенную структурную схему системы передачи дискретных сообщений;<br><br>Прямое и обратное преобразование Фурье; Теорему Котельникова;  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- способен самостоятельно получить ответ на вопрос по практическим работам с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Уметь:</b> Выбирать частоту дискретизации аналогового сигнала; Выбирать тип фильтра и его параметры;<br><br>составлять блок-схемы основных преобразований; оценивать ширину спектра низкочастотных и модулированных сигналов; моделировать непрерывные каналы связи; анализировать статистику ошибок в дискретном канале; построить структурную схему циклического кодера (декодера) по производящему полиному; формировать разрешенную комбинацию циклического кода; находить одиночную ошибку в комбинации циклического кода;<br><br>строить диаграмму состояний и решетчатую диаграмму сверточного кода, по заданным полиномиальным генераторам связей; проводить анализ по исправлению ошибок сверточными кодами при детектировании по жесткой и | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ   |

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
|                 | <p>мягкой схемам;</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками грамотного изложения теоретического материала в устной и письменной форме; Навыками подготовки презентаций</p>   | <p>- владеет терминологией дисциплины на начальном уровне, демонстрирует навыки работы с ПК при оформлении практических работ в основном выдерживает сроки сдачи контрольных материалов</p>   |
| Средний уровень | <p><b>Знать:</b> Обобщенную структурную схему системы передачи дискретных сообщений;</p> <p>Прямое и обратное преобразование Фурье; Теорему Котельникова;</p> <p>Методы фильтрации сигналов; Модели непрерывных и дискретных каналов;</p> <p>Современные методы модуляции и детектирования;</p>  | <p>- дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене</p> <p>- способен самостоятельно получить ответ на вопрос по практическим работам с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</p> <p>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</p> |
|                 | <p><b>Уметь:</b> Выбирать частоту дискретизации аналогового сигнала; Выбирать тип фильтра и его параметры;</p> <p>составлять блок-схемы основных преобразований; оценивать ширину спектра низкочастотных и модулированных сигналов; моделировать непрерывные каналы связи; анализировать статистику ошибок в дискретном канале; построить структурную схему циклического кодера (декодера) по производящему полиному; формировать разрешенную комбинацию циклического кода; находить одиночную ошибку в комбинации циклического кода;</p> <p>строить диаграмму состояний и решетчатую диаграмму сверточного кода, по заданным поли номиальным генераторам связей; проводить анализ по исправлению ошибок сверточными кодами при детектировании по жесткой и мягкой схемам;</p> | <p>- дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ</p>   |
|                 | <p><b>Владеть:</b> Навыками грамотного изложения теоретического материала в</p>  | <p>- владеет терминологией дисциплины на начальном</p>  |



|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
|                 | устной и письменной форме; Навыками подготовки презентаций   | уровне, демонстрирует навыки работы с ПК при оформлении практических работ в основном выдерживает сроки сдачи контрольных материалов   |
| Высокий уровень | <p><b>Знать:</b> Обобщенную структурную схему системы передачи дискретных сообщений;</p> <p>Прямое и обратное преобразование Фурье; Теорему Котельникова;</p> <p>Методы фильтрации сигналов; Модели непрерывных и дискретных каналов;</p> <p>Современные методы модуляции и детектирования;</p> <p>Методы корректирующего кодирования; Методы множественного доступа;</p> <p>Методы построения систем с обратной связью.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене</li> <li>- способен самостоятельно получить ответ на вопрос по практическим работам с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</li> <li>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</li> </ul> |
|                 | <p><b>Уметь:</b> Выбирать частоту дискретизации аналогового сигнала; Выбирать тип фильтра и его параметры;</p> <p>составлять блок-схемы основных преобразований; оценивать ширину спектра низкочастотных и модулированных сигналов; моделировать непрерывные каналы связи; анализировать статистику ошибок в дискретном канале; построить структурную схему циклического кодера (декодера) по производящему полиному; формировать разрешенную комбинацию циклического кода; находить одиночную ошибку в комбинации циклического кода;</p> <p>строить диаграмму состояний и решетчатую диаграмму сверточного кода, по заданным поли номиальным генераторам связей; проводить анализ по исправлению ошибок сверточными кодами при детектировании по жесткой и мягкой схемам;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ</li> </ul>   |
|                 | <p><b>Владеть:</b> Навыками грамотного изложения теоретического материала в устной и письменной форме; Навыками подготовки презентаций</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет терминологией дисциплины на начальном уровне, демонстрирует навыки работы с ПК при</li> </ul>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | оформлении практических работ в основном выдерживает сроки сдачи контрольных материалов   |
| ПК-1: Способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки |  |   |
| Низкий уровень  | Знает: на низком уровне методы математического и имитационного моделирования систем передачи;<br>Математические методы корректной обработки результатов исследований                                 | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | Умеет: Грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований.   | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | Владеет: навыками построения математических и имитационных моделей функциональных блоков и системы передачи в целом в системе Octave. навыками обработки результатов моделирования в системе Octave. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Средний уровень   | Знает: на среднем уровне методы математического и имитационного моделирования систем передачи;<br>Математические методы корректной обработки результатов исследований                                | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | Умеет: Грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований.   | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | Владеет: навыками построения математических и имитационных моделей функциональных блоков и системы передачи в целом в системе Octave. навыками обработки результатов моделирования в системе Octave. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Высокий уровень   | Знает: на высоком уровне методы математического и имитационного моделирования систем передачи;<br>Математические методы корректной обработки результатов исследований                                | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | Умеет: Грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований.   | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | практических работ  |
|  | Владеет: навыками построения математических и имитационных моделей функциональных блоков и системы передачи в целом в системе Octave. навыками обработки результатов моделирования в системе Octave.   | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| ПК-2: Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности |  |   |
| Низкий уровень   | <b>Знает:</b> принципы функционирования сетей радиодоступа на низком уровне;   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> работать со справочной литературой; собирать необходимые данные для проведения исследований; выбирать используемые модели исследований с учетом заданных условий   | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> основной терминологией сетей радиодоступа; навыками получения и обработки исходных данных для проведения исследований;   | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Средний уровень  | <b>Знает:</b> принципы функционирования сетей радиодоступа на низком уровне; модели расчета сетей радиодоступа;  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> работать со справочной литературой; собирать необходимые данные для проведения исследований; выбирать используемые модели исследований с учетом заданных условий   | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> основной терминологией сетей радиодоступа; навыками получения и обработки исходных данных для проведения исследований; навыками проведения исследований как с использованием типовых, так и оригинальных программных продуктов | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Высокий уровень  | <b>Знает:</b> принципы функционирования сетей радиодоступа на низком уровне; модели расчета сетей радиодоступа;  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | перечень необходимых исходных данных для пакетов прикладных программ;  | работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;  |
|   | <b>Умеет:</b> работать со справочной литературой; собирать необходимые данные для проведения исследований; выбирать используемые модели исследований с учетом заданных условий   | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеет:</b> основной терминологией сетей радиодоступа; навыками получения и обработки исходных данных для проведения исследований; навыками проведения исследований как с использованием типовых, так и оригинальных программных продуктов | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| <b>ПК-3: Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований</b> |  |   |
| Низкий уровень  | <b>Знает:</b><br>передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций, в том числе:   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | <b>Умеет:</b><br>- применять математические методы для решения практических задач по теории передачи информации,<br>- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения этих практических задач;                                 | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|   | <b>Владеет:</b><br>- навыками моделирования устройств систем передачи;<br>- навыками компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.   | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Средний уровень   | <b>Знает:</b><br>передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций, в том числе:<br>- методы и алгоритмы построения помехоустойчивых и корректирующих кодов;                                 | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|   | <b>Умеет:</b><br>- применять математические методы для решения практических задач по теории передачи информации,<br>- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения этих практических задач;                                 | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем;</li> <li>- выбирать корректирующие коды для конкретных приложений.</li> </ul>  |   |
|                 | <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками моделирования устройств систем передачи;</li> <li>- навыками компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ</li> </ul>  |
| Высокий уровень | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций, в том числе:</li> <li>- методы и алгоритмы построения помехоустойчивых и корректирующих кодов;</li> <li>- характеристики сигналов, каналов и линий связи</li> <li>- как обеспечивается защита информации от несанкционированного доступа;</li> <li>- теорию передачи информации и кодирования;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене</li> <li>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</li> </ul> |
|                 | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения практических задач по теории передачи информации,</li> <li>- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения этих практических задач;</li> <li>- проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем;</li> <li>- выбирать корректирующие коды для конкретных приложений.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ</li> </ul>  |
|                 | <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками моделирования устройств систем передачи;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки работы при построении математических и</li> </ul>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | - навыками компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.   | имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| ПК-4: Способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций |  |   |
| Низкий уровень   | <b>Знает:</b> на низком уровне методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций.  | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> использовать технологии разработки программных приложений, методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций . | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> техническими и программными средствами, математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований.  | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Средний уровень  | <b>Знает:</b> на среднем уровне методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций.   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> использовать технологии разработки программных приложений, методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций . | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> техническими и программными  | - демонстрирует навыки  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | средствами, математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований.  | работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ   |
| Высокий уровень  | <b>Знает:</b> на высоком уровне методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций.   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> использовать технологии разработки программных приложений, методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций . | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> техническими и программными средствами, математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований.  | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| ПК-5: Способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах |  |   |
| Низкий уровень   | <b>Знает:</b> на низком уровне методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.   | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.  | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> навыками использования методов анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной  | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.   | при выполнении практических работ   |
| Средний уровень  | <b>Знает:</b> на среднем уровне методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.         | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.                 | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> навыками использования методов анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| Высокий уровень  | <b>Знает:</b> на высоком уровне методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.         | - дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене<br>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем; |
|  | <b>Умеет:</b> применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах.                 | - дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ  |
|  | <b>Владеет:</b> навыками использования методов анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах. | - демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ  |
| УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |   |   |



|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
| Низкий уровень  | <p><b>Знает:</b> на низком уровне средства и методы поиска информации, как проводить расширенный поиск в популярных поисковых системах и в ЭБС, знает современные научные достижения</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене</li> <li>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</li> </ul> |
|                 | <p><b>Умеет:</b> Проводить анализ найденного материала, его обобщение и представлять результаты проведенного анализа в виде письменного отчета.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ</li> </ul>  |
|                 | <p><b>Владеет:</b> Навыками критического анализа современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ</li> </ul>  |
| Средний уровень | <p><b>Знает:</b> на среднем уровне средства и методы поиска информации, как проводить расширенный поиск в популярных поисковых системах и в ЭБС, знает современные научные достижения</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене</li> <li>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</li> </ul> |
|                 | <p><b>Умеет:</b> Проводить анализ найденного материала, его обобщение и представлять результаты проведенного анализа в виде письменного отчета.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ</li> </ul>  |
|                 | <p><b>Владеет:</b> Навыками критического анализа современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей при выполнении практических работ</li> </ul>  |
| Высокий уровень | <p><b>Знает:</b> на высоком уровне средства и методы поиска информации, как проводить расширенный поиск в популярных поисковых системах и в ЭБС, знает современные научные достижения</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает ответы на отдельные поставленные вопросы на экзамене</li> <li>- выполнение практических работ с использованием учебной литературы, указанной преподавателем;</li> </ul> |
|                 | <p><b>Умеет:</b> Проводить анализ найденного материала, его обобщение и представлять результаты проведенного анализа в виде письменного отчета.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дает в основном правильные ответы на вопросы при защите практических работ</li> </ul>  |
|                 | <p><b>Владеет:</b> Навыками критического анализа современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки работы при построении математических и имитационных моделей</li> </ul>  |

|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
|  | практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | при выполнении практических работ |
|--|--|-----------------------------------|

2.2. Таблица соответствия уровня формирования компетенций результатам промежуточной аттестации

| Форма контроля | Шкала оценивания  | Индекс компетенции                                      | Уровень освоения (низкий (пороговый), средний, высокий) |
|----------------|-------------------|---|---|
| Экзамен        | Удовлетворительно | ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1 | низкий  |
|                | Хорошо            | ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1 | средний   |
|                | Отлично           | ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1 | высокий   |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

3.1 Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице

| Тип занятия   | Тема (раздел)                                | Оценочные средства |
|---|--|--------------------|
| ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности |  |                    |
| Лекция  | Временное и частотное представление сигналов | Экзамен            |
| Практическое  | Моделирование КИХ фильтров                   | Выполнение и       |

|   |   |   |
|---|---|---|
| занятие   |   | составленные отчеты по практическим занятиям              |
| Самостоятельная работа  | Частотное представление сигналов  | практические занятия, конспекты лекций, зачет, экзамен    |
| ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности |   |   |
| Лекция  | Моделирование цифровых КИХ-фильтров   | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Моделирование КИХ фильтров  | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |
| Самостоятельная работа  | Моделирование цифровых КИХ-фильтров   | практические занятия                                      |
| ОПК-5 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования   |   |   |
| Лекция  | Структурная схема системы передачи дискретных сообщений                           | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Генерация случайных сигналов и массивов с заданной статистикой.                   | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |
| Самостоятельная работа  | Подготовка к практическим занятиям  | Экзамен   |
| ПК-1 Способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки  |   |   |
| Лекция  | Методы модуляции и детектирования   | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Исследование форматов модуляции QAM, OFDM   | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |
| Самостоятельная работа  | Методы модуляции и детектирования   | Экзамен   |
| ПК-2 Способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов развития объектов профессиональной деятельности   |   |   |
| Лекция  | Дискретный канал  | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Исследование влияния условий распространения сигнала на помехоустойчивость приема | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа  | Методы модуляции и детектирования   | Экзамен   |
| ПК-3 Способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области систем связи и устройств телекоммуникаций при проведении научных исследований   |   |   |
| Лекция  | Помехоустойчивое кодирование  | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Исследование влияния условий распространения сигнала на помехоустойчивость приема | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |
| Самостоятельная работа  | Подготовка к практическим занятиям  | Экзамен   |
| ПК-4 Способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций |   |   |
| Лекция  | Методы множественного доступа   | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Исследование влияния характеристик передатчика на помехоустойчивость приема       | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |
| Самостоятельная работа  | Подготовка к практическим занятиям  | Экзамен   |
| ПК-5 Способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций, работающих на различных физических принципах   |   |   |
| Лекция  | Адаптивные системы  | Экзамен   |
| Самостоятельная работа  | Подготовка к практическим занятиям  | Экзамен   |
| УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях   |   |   |
| Лекция  | Имитационное моделирование систем передачи данных                                 | Экзамен   |
| Практическое занятие  | Исследование влияния характеристик передатчика на помехоустойчивость приема       | Выполнение и составленные отчеты по практическим занятиям |
| Самостоятельная работа  | Адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала                              | Экзамен   |

3.2 Перечень методических материалов, описывающих связь оценочных материалов с критериями оценивания уровня сформированных компетенций (знаний, умений, навыков):

1. Кусайкин Д.В. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Научные основы систем связи». – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2016. -URL: <http://aup.uisi.ru/>
2. Кусайкин Д.В. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Научные основы систем связи». – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2016. -URL: <http://aup.uisi.ru/>

#### 4. Типовые контрольные задания

##### 4.1 Практические задания по дисциплине (модулю)

Практическая работа №1 Моделирование КИХ фильтров

Практическая работа №2 Генерация случайных массивов с заданной статистикой. Анализ массивов, получение вероятностей распределения ошибок заданной кратности  $P(m,n)$

Практическая работа №3 Исследование форматов модуляции QAM, OFDM

Практическая работа №4 Исследование влияния условий распространения сигнала на помехоустойчивость приема

Практическая работа №5 Исследование влияния характеристик передатчика на помехоустойчивость приема

Задания на выполнение практических работ представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <http://window.edu.ru/library>

##### 4.3.Самостоятельные работы по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа №1 Временное и частотное представление сигналов.

Самостоятельная работа № 2 Моделирование цифровых КИХ-фильтров.

Самостоятельная работа № 3 Методы модуляции и детектирования

Самостоятельная работа № 4 Адаптивные методы кодирования формы речевого сигнала

Задания на выполнение самостоятельных работ представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <http://window.edu.ru/library>



18. Каналы с памятью. Модель Гильберта. Перемежение.
19. Помехоустойчивое кодирование.
20. Коды Рида - Соломона.
21. Методы множественного доступа FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA.
22. Адаптивные системы. Системы с гибридной обратной связью HARQ.
23. Имитационное моделирование систем передачи данных

#### 4.6. Критерии оценки ответа на экзаменационные вопросы:

Усвоенные знания, умения и владения проверяются в ходе ответа на экзаменационные вопросы. Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной и переводятся в оценку в соответствии с таблицей:

| Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины  |
|------------------------------------|--|
| «отлично»                          | <p>Ответ на экзаменационные вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Временное и частотное представление сигналов.</li> <li>- 2. Моделирование цифровых КИХ-</li> <li>- 3. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.</li> <li>- 4. Непрерывный канал.</li> <li>- 5. Методы модуляции и детектирования.</li> <li>- 6. Дискретный канал с независимыми ошибками.</li> <li>- 7. Помехоустойчивое кодирование.</li> <li>- 8. Методы множественного доступа FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA.</li> </ul> <p>9. Адаптивные системы. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.</p> |
| «хорошо»                           | <p>Ответ на экзаменационные вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются</p>   |

| Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <p>незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Временное и частотное представление сигналов.</li> <li>- 2. Моделирование цифровых КИХ-</li> <li>- 3. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.</li> <li>- 4. Непрерывный канал.</li> <li>- 5. Методы модуляции и детектирования.</li> <li>- 6. Дискретный канал с независимыми ошибками.</li> <li>- 7. Помехоустойчивое кодирование.</li> <li>- 8. Методы множественного доступа FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA.</li> <li>- 9. Адаптивные системы.</li> </ul>   |
| «удовлетворительно»                | <p>Экзаменационное задание выполнены недостаточно самостоятельно. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Временное и частотное представление сигналов.</li> <li>- 2. Моделирование цифровых КИХ-</li> <li>- 3. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.</li> <li>- 4. Непрерывный канал.</li> <li>- 5. Методы модуляции и детектирования.</li> <li>- 6. Дискретный канал с независимыми ошибками.</li> <li>- 7. Помехоустойчивое кодирование.</li> <li>- 8. Методы множественного доступа FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA.</li> <li>- 9. Адаптивные системы.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»              | <p>Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.<br/>Дисциплинарные компетенции не сформированы.</p>   |



| Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <p>Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Временное и частотное представление сигналов.</li> <li>- 2. Моделирование цифровых КИХ-</li> <li>- 3. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.</li> <li>- 4. Непрерывный канал.</li> <li>- 5. Методы модуляции и детектирования.</li> <li>- 6. Дискретный канал с независимыми ошибками.</li> <li>- 7. Помехоустойчивое кодирование.</li> <li>- 8. Методы множественного доступа FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA.</li> <li>- 9. Адаптивные системы.</li> </ul> |

**5 Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в локальной сети кафедры ОПД ТС и доступен по URL:

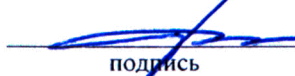
\\aur.uisi.ru\логин, пароль студента\Обучение\Кафедра\ФГОС-3+\11.06.01

«Электроника, радиотехника и системы связи»\ Научные основы систем связи

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

31.05.2021 г.      Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчик)

  
подпись

Е.И. Гниломёдов  
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [МЭС]

31.05.2021 г.      Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
подпись

Е.И. Гниломёдов  
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.