Приложение

к рабочей программе дисциплины

«Теория сигналов»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

**Теория СИГНАЛОВ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Владивосток 2021

**1 ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Номерэтапа(1–8) |
| 1 | ОПК-3 | способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | 3 |
| 2 | ОПК-5 | способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) | 2 |
| 3 | ОПК-6 | способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | 1 |

**2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

***ОПК-3 Cпособностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации***

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения**(показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения) | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| **Знает** | основные методы, способы и средствам получения, хранения, переработки информации | Сформировавшееся систематическое знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации |
| **Умеет** | использовать технические средства приёма, получения, хранения, переработки информации | Сформировавшееся систематическое умение использовать технические средства приёма, получения, хранения, переработки информации |
| **Владеет навыками и/или опытом деятельности.** | применения методов, способов и средств приёма, получения, хранения, обработки информации | Сформировавшееся систематическое владение методами, способами и средствами приёма, получения, хранения, обработки информации |

***ОПК-5 Способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения**(показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения) | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| **Знает** | нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) | Сформировавшееся систематическое знание нормативной и правовой документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) |
| **Умеет** | использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) | Сформировавшееся систематическое умение использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) |
| **Владеет навыками и/или опытом деятельности.** | работы с нормативной и правовой документацией, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) | Сформировавшееся систематическое владение нормативной и правовой документацией, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) |

***ОПК-6 Способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи***

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения**(показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения) | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| **Знает** | методы и средства инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | Сформировавшееся систематическое знание методов и средств инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи |
| **Умеет** | осуществлять инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | Сформировавшееся систематическое умение осуществлять инструментальные измерения, используемые в области технологии |
| **Владеет навыками и/или опытом деятельности.** | методами и средствами инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | Сформировавшееся систематическое владение методами и средствами инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи |

**3 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |
| --- | --- |
| Контролируемые планируемые результаты обучения | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |
| Контролируемые темы дисциплины | **текущий контроль** | **промежуточная аттестация** |
| Знания:  | основные методы, способы и средствам получения, хранения, переработки информации, нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи), методы и средства инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | 1-4 | Тестовые задания (п.5.1) | Тестовые задания (п.5.1) |
| Умения:  | использовать технические средства приёма, получения, хранения, переработки информации, использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи), осуществлять инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | 1-3 | Лабораторные работы (п.5.2) | Тестовые задания (п.5.1); лабораторные работы (п.5.2) |
| Навыки: | применения методов, способов и средств приёма, получения, хранения, обработки информации, работы с нормативной и правовой документацией, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи), методами и средствами инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | 1-3 | Лабораторные работы (п.5.2) | Лабораторные работы (п.5.2) |

**4 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Промежуточная аттестация по дисциплине *«*Теория сигналов*»* включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений (см. раздел 5).

Усвоенные знания и освоенные умения проверяются при помощи электронного тестирования, умения и владения проверяются в ходе выполнения лабораторных работ.

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма балловпо дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины |
| --- | --- | --- |
| от 91 до 100 | «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не аттестован» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не аттестован» | Дисциплинарная компетенция не сформирована. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

 **5 КОМПЛЕКС ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**5.1 Пример тестовых заданий**

1. Сигнал, дискретизированный по времени и квантованный по уровню, называется:

1. шумоподобным
2. цифровым
3. аналоговым
4. импульсным

2. Сигнал, произвольный по величине и непрерывный по времени, называется:

1. импульсным
2. шумоподобным
3. цифровым
4. аналоговым

3. Спектр сигнала, определяемый совокупностью коэффициентов Cn обобщенного ряда Фурье , где ϕn(t)-система ортогональных функций на отрезке [a, b], определяется по формуле:

1. 
2. 
3. 
4. 

4. Для аппроксимации аналоговых сигналов чаще всего используются:

1. тригонометрические функции
2. функции Хаара
3. функции Лаггера
4. функции Уолша

5. Спектр периодического сигнала представляет собой:

1. набор гармоник с определенной частотой, амплитудой и фазой
2. определенный интеграл от мгновенного значения сигнала за период
3. производную от мгновенного значения сигнала
4. функцию спектральной плотности сигнала

6. Количество гармоники в лепестке периодического сигнала, где Т-период, tu – длительность импульса, определяется по формуле:

1. 
2. 
3. 
4. 

7. Спектральная плотность непериодического сигнала определяется выражением:

1. 
2. 
3. 
4. 

8. Прямое преобразование Фурье определяется выражением:

1. 
2. 
3. 
4. 

9. Обратное преобразование Фурье определяется выражением:

1. 
2. 
3. 
4. 

10. Корреляционная функция детерминированного сигнала S(t) с временным сдвигом τ определяется выражением:

1. 
2. 
3. 
4. 

11. Взаимная корреляционная функция двух различных сигналов S1(t) и S2(t) с временным сдвигом τ определяется выражением:

1. 
2. 
3. 
4. 

12. Частота отчетов fotc для цифровой обработки аналоговых сигналов, где fb-верхня частота спектра аналогового сигнала теореме Котельникова должна удовлетворять требованию:

1. fotc  > fb
2. fotc >2 fb
3. fotc =fb
4. fotc <2 fb

13. Для дискретизации гармонического колебания по условиям теоремы. Котельникова качество отсчетов за период должно быть равно:

 1) 1

 2) 2

 3) 3

 4) 4

14. Для восстановления аналоговых сигналов по дискретным отсчетам используется:

 1) фильтр верхних частот

 2) фильтр нижних частот

 3) полосовой фильтр

 4) режекторный фильтр

15. Частота среза fc фильтра нижних частот для восстановления аналогового сигнала с верхней частотой спектра fb должна быть равна:

 1) fc = fb

 2) fc = 2 fb

 3) fc = 0,5 fb

 4) fc = 4 fb

16. Погрешность синтезирования аналоговых сигналов по дискретным отсчетам уменьшается:

1. с увеличением разрядности АЦП и уменьшением порядка ФНЧ, восстанавливающего аналоговый сигнал
2. с уменьшением разрядности АЦП и увеличением порядка ФНЧ, восстанавливающего аналоговый сигнал
3. с увеличением разрядности АЦП и увеличением порядка ФНЧ, восстанавливающего аналоговый сигнал
4. с уменьшением разрядности АЦП и уменьшением порядка ФНЧ, восстанавливающего аналоговый сигнал

17. Аналитическое выражение амплитудно-модулированного сигнала имеет вид:

 1) u(t) = U(S(t))cos(ω0t+φ0)

 2) u(t) = U0cos((ω0t+KS(t))

 3) u(t) = U0cos(((ω0+KS(t))t+ φ0)))

 4) u(t) = U0cos(ω0t+φ0)

18. Аналитическое выражение частотно-модулированного сигнала имеет вид:

 1) u(t) = U(S(t))cos(ω0t+φ0)

 2) u(t) = U0cos((ω0t+KS(t))

 3) u(t) = U0cos(((ω0+KS(t))t+ φ0)))

 4) u(t) = U0cos(ω0t+φ0)

19. Аналитическое выражение фазо-модулированного сигнала имеет вид:

 1) u(t) = U(S(t))cos(ω0t+φ0)

 2) u(t) = U0cos((ω0t+KS(t))

 3) u(t) = U0cos(((ω0+KS(t))t+ φ0)))

 4) u(t) = U0cos(ω0t+φ0)

20. Спектр двухполосного амплитудного колебания с верхней частотой модуляции Fmb занимает полосу частот:

 1) Пс = Fmb

 2) Пс = 2 Fmb

 3) Пс = 3 Fmb

 4) Пс = 4 Fmb

21. Основная энергия частотно-модулированного сигнала с индексом модуляции m и верхней частотой модуляции Fmb сосредоточена в полосе частот:

Пс = mFmb

1. Пс = 2m Fmb
2. Пс = 3 mFmb
3. Пс = 4m Fmb

22. Спектр ОБП (SSB) сигнала с верхней частотой Fmb занимает полосу частот:

1. Пс = Fmb
2. Пс = 2Fmb
3. Пс = 3 Fmb
4. Пс = 4 Fmb

23. Коэффициент амплитудной модуляции М сигнала u(t) = 10cos1000t+4cos1100t+4cos900t равен:

 1) 0.6

 2) 0.7

 3) 0.8

 4) 0.9

24. Наибольшая эффективность использования передатчика достигается использованием:

 1) двухполосного АМ сигнала

 2) балансного АМ сигнала

 3) ОБП сигнала с полной несущей

 4) ОБП сигнала с подавленной несущей

 25. Наихудшую помехоустойчивость имеет:

 1) ФМ – сигнал

 2) АМ – сигнал

 3) ЧМ – сигнал

 4) ФМ-АМ – сигнал

26. При амплитудной модуляции с увеличением коэффициента модуляции:

1. увеличивается эффективность использования передатчика и уменьшается уровень нелинейных искажений сигнала
2. увеличивается эффективность использования передатчика и уровень нелинейных искажений сигнала
3. уменьшается эффективность использования передатчика и уровень нелинейных искажений сигнала
4. увеличивается эффективность использования передатчика и увеличивается уровень нелинейных искажений сигнала

27. Наилучшую помехоустойчивость имеет:

 1) цифровой сигнал с амплитудной модуляцией

 2) цифровой сигнал с импульсно- кодовой модуляцией

 3) цифровой сигнал с частотной модуляцией

 4) цифровой сигнал с фазовой модуляцией

28. Цифровой сигнал вида: B=FT, где F – ширина спектра передаваемого сообщения, T – длительность двоичного символа, B – база сигнала, называется простым, если

 1) B>1

 2) B<1

 3) B=1

 4) B>>1

29. Цифровой сигнал вида: B=FT, где F – ширина спектра передаваемого сообщения, T – длительность двоичного символа, B – база сигнала, называется шумоподобным, если

 1) B>1

 2) B<1

 3) B=1

 4) B>>1

30. У шумоподобного сигнала мощность сигнала S и мощность шума N связаны соотношением

 1)S=N

 2) S>N

 3) S<N

 4) S<<N

**Критерии оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 19–20 | Процент правильных ответов от 90% до 100% |
| 4 | 16–18 | Процент правильных ответов от 80 до 89%  |
| 3 | 13–15 | Процент правильных ответов от 60 до 79%  |
| 2 | 9–12 | Процент правильных ответов от 45 до 59%  |
| 1 | 0–8 | Процент правильных ответов менее 45%  |

**5.2 Перечень тем лабораторных работ**

Тема 1. Изучение спектральных характеристик электрических сигналов.

Тема 2. Восстановление аналоговых сигналов по дискретным отчётам.

Тема 3. Изучение характеристик АМ-сигналов.

Тема 4. Изучение характеристик ЧМ-сигналов.

Тема 5. Синтез сигналов по Фурье.

Тема 6. Синтез сигналов по Фурье.

Краткие методические указания.

На выполнение одной лабораторной работы отводится не более трех академических часов (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде лабораторном занятии). После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы.

Критерии оценки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 73–80 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| 4 | 61–72 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. |
| 3 | 49–60 | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 33–48 | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков. |
| 1 | 0–32 | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков. |