Приложение

к рабочей программе дисциплины

«Измерительные системы»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

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**

Таблица – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  компетенции | Формулировка компетенции | Номер этапа |
|
| ОПК-6 | Способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | 3 |

Компетенция считается сформированной на данном этапе (номер этапа таблица 1 ФОС) в случае, если полученные результаты, обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

**2 Описание критериев оценивания планируемых результатов обучения**

***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 инфокоммуникационных технологий и систем связи |
| **Владеет навыками и/или опытом деятельности.** | применения методик и средств инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | Сформировавшееся систематическое владение методиками и средствами инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи |

**3 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
| **текущий контроль** | **промежуточная аттестация** |
| Знания: | методов и средств инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | Темы 1-4 / СРС | Собеседование (п.5.2) / Эссе/реферат (п.5.4) | Пример тестовых заданий (п.5.1) / Эссе/реферат (п.5.4) |
| Умения: | осуществлять инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем | Темы 1-4 | Лабораторные работы (п.5.3) | Лабораторные работы (п.5.3) |
| Навыки: | Владения методиками и средствами инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи | Темы 1-4 | Лабораторные работы (п.5.3) | Лабораторные работы (п.5.3) |

**4 Описание процедуры оценивания**

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Таблица 4.1 – Распределение баллов по видам учебной деятельности

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | | | | |
| п.5.1 | п.5.2 | п.5.3 | п.5.4 | п.5.5 | Итого |
| Лекции |  | 5 |  | 20 |  | 25 |
| Лабораторные занятия |  |  | 50 |  |  | 50 |
| Самостоятельная работа |  |  |  |  | 5 | 5 |
| Промежуточная аттестация | 20 |  |  |  |  | 20 |
| Итого | 20 | 5 | 50 | 20 | 5 | 100 |

Промежуточная аттестация по дисциплине *«*Измерительные системы*»* 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 баллов  по 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 Примерные оценочные средства**

**5.1 Пример тестовых заданий**

1. На какие классы ИИС подразделяются в зависимости от функционального назначения?

**измерительные системы;**   
динамические измерительные системы;   
**системы автоматического контроля;**   
**системы технической диагностики;**   
2. Информационные технологии — это прежде всего   
компьютерные технологии, и их основной технической   
базой является

**вычислительная техника**

пользователь

схемы

3. Основные свойства ИИС

**ИИС является средством измерений**

ИИС предназначена для не автоматического сбора и обработки больших массивов измерительной информации;

**ИИС построена по системному принципу, при котором**   
**отдельные компоненты, образующие систему, обладают конструктивной и функциональной автономностью.**

4. Кроме измерительных задач с помощью ИИС можно также решать не измерительные задачи такие как

**контроль качества**

**распознавание образов**

правописание

5. Важнейший технический компонент ИИС

**измерительные преобразователи**

жёсткий диск

программное обеспечение

6. Свойства ИИС как информационной системы характеризуются

количеством выдаваемой информации

скоростью выдачи

информационной избыточностью

целостностью информации

7. ИИС характеризуется общетехническими показателями:

габариты

масса

потребляемая мощность

структура

8. На этапе выбора физической и математической моделей исследуемого объекта ведущая роль принадлежит

заказчику

разработчику ИИС

заказчику и разработчику ИИС

9. На этапе разработки алгоритмов сбора и первичной обработке измерительной информации ведущая роль принадлежит

заказчику

разработчику ИИС

заказчику и разработчику ИИС

10. Первичная информация должна пройти

фильтрацию

усреднение

совместную математическую обработку другими однородными физическими [величина](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6848&displayformat=dictionary)ми\*

только фильтрацию и усреднение

11. Величины, выдаваемые первичными преобразователями, подаются на вторичные измерительные

преобразователи (ВИП), которые преобразуют их

в напряжения U

в мощность P

в ток I

12. В некоторых каналах могут отсутствовать

первичные измерительные преобразователи

вторичные преобразователи

аналого-цифровой преобразователь

13. Конструктивно вторичные преобразователи

могут быть совмещены с первичными преобразователями

выполнены в виде отдельных плат (устройств)

не могут быть совмещены с первичными преобразователями

14. Для некоторых измерительных преобразователей, например, кодовых или импульсных, функции АЦП выполняют

только первичные преобразователи

только вторичные преобразователи

первичные или вторичные преобразователи

15. Под управлением ЭВМ работают

АЦП

ПИП

ВИП

16. Что является выходной величиной у датчиков генераторного типа?

ток

напряжение

напряжение, ток или электрический заряд

ёмкость, индуктивность

17.Что является выходной величиной у параметрических датчиков?

ёмкость, индуктивность, комплексное сопротивление, активное сопротивление

ёмкость, индуктивность

напряжение, ток или электрический заряд

ток

18. Как иногда называют параметрические [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary)

активными

пассивными

19. Как иногда называют генераторные [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary)

активными

пассивными

20. Какие показатели являются характеристиками датчиков?

функция преобразования

диапазон значений преобразуемой величины

условия эксплуатации

верны все три варианта

21. Бесконтактные [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary) координат бывают

на [прибор](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6893&displayformat=dictionary)ах с зарядовой связью

локационные

на [прибор](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6893&displayformat=dictionary)ах с зарядовой связью и локационные

22. Пьезоэлектрические [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary) силы имеют выходной сигнал

напряжение

ток

электрический заряд

все три варианта

23. По принципу действия [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary) давления схожи с

датчиками силы

химическими датчиками

датчиками температуры

24. [Датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary) световых излучений

фотодиоды

гироскопы

терморезисторы

25. [Прибор](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6893&displayformat=dictionary)ы с зарядовой связью представляют собой

линейные структуры

двумерные структуры

линейные и двумерные структуры

26. Механическими преобразователями могут быть

сильфоны

мембраны

тонкие пластины

сильфоны, мембраны, тонкие пластины

27. Акустические [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary)

электростатические микрофоны

пьезоэлектрические микрофоны

электродинамические

все три варианта

28. Напряжение на электродах, помещённых в электролит зависит

материала электродов

химического состава электролита

материала электродов и химического состава электролита

29. Составные химические [датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary)

гравиметрические

микровесовые

[датчики](http://edu.vvsu.ru/mod/glossary/showentry.php?eid=6860&displayformat=dictionary), измеряющие изменение интенсивности

все три варианта

30. Электретные микрофоны являются разновидностью

электростатических

электродинамических

пьезоэлектрических

**Краткие методические указания**

Промежуточный тест проводится в электронной форме во время последнего в учебном периоде лабораторного занятия. Тест состоит из 10-30 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 10-30 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

**Критерии оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 19–20 | Процент правильных ответов от 95% до 100% |
| 4 | 16–18 | Процент правильных ответов от 80 до 94% |
| 3 | 13–15 | Процент правильных ответов от 65 до 79% |
| 2 | 9–12 | Процент правильных ответов от 45 до 64% |
| 1 | 0–8 | Процент правильных ответов менее 45% |

**5.2 Список вопросов к собеседованию**

**Тема 1**

1. Укажите основные направления развития измерительной техники за последние десятилетия.

2. Какие принципиально новые задачи поставлены перед из­мерительной техникой современным производством и научными исследованиями?

3. Чем отличаются ИИС от других видов СИ?

4. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря воз­можности сбора и обработки больших массивов измерительной информации?

5. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возмож­ности хранения больших массивов измерительной информации?

6. Перечислите основные классы ИИС, отличающихся по функциональному назначению.

7. Каковы общие принципы системного подхода к созданию ИИС?

8. Что является верхним и нижним уровнем в иерархических структурах ИИС? И какие два вида иерархических структур ИИС бывают?

9. Какие технические средства, в соответствии с принятыми определениями терминов по метрологии, относятся к СИ?

10. Что такое Информационная технология?

11. Какие два противоречивых момента необходимо учитывать с экономической точки зрения в ИИС?

12. Благодаря чему конструктивная структура постоянно упрощается при сохранении функциональной структуры?

13. Учёт каких двух факторов предполагает принцип сочетания системности и агрегирования?

14. Из каких принципов должна исходить организация структуры сложных технических систем?

**Тема 2**

1. Перечислите состав ИИС по структурной схеме.

2. Функциональное назначение первичных преобразователей.

3. Функциональное назначение вторичных преобразователей.

4. Опишите функциональное назначение структурных блоков ИИС.

5. Перечислите требования, предъявляемые к ИИС.

6. Какова роль АЦП в ИИС?

7. Что такое измерительный канал?

8. Какие основные функции выполняет ЭВМ в составе ИИС?

9. Какие типы датчиков бывают и что является их выходной величиной?

10. Какие показатели характеристик есть у датчиков?

11. В чем суть эффекта Холла?

12. Принцип работы локационных датчиков?

13. Какие датчики используются для измерения скорости в малых и больших диапазонах?

14. Какие три вида каналов используются аппаратно?

15. Что можно отнести к недостаткам радиальной структуры?

16. Что такое информационная совместимость?

17. Что такое электрическая совместимость?

**Тема 3**

1. Что такое функция и функционал? Приведите пример функционала.

2. Почему исследуемый сигнал никогда точно не совпадет со своей математической моделью?

3. В чем отличие измерения функционалов в СИ и ИИС?

4. Почему наиболее часто используется синусоидальная модель сигнала?

5. Перечислите основные группы измерительных задач, решаемых с помощью ИИС.

6. В чем состоит задача регистрации и производится ли при этом какая-либо вторичная обработка?

7. Чем определяется частота дискретизации при регистрации физических величин?

8. Как строится алгоритм обработки первичной информации при измерении функционалов?

9. Можно ли по одному массиву данных определить значения нескольких функционалов?

10. Приведите дополнительные примеры функциональных моделей.

11. Назовите наиболее часто используемые критерии отличия экспериментальных данных от функциональных моделей.

12. От чего зависит алгоритм обработки первичной информации при измерении параметров функциональных моделей?

13. Что общего и в чем различие измерений функционалов и параметров?

14. К чему приводит замена измерения функционала или параметра измерением некоторого функционала с последующим пересчетом результатов?

15. Как вводятся интегральные и дифференциальные показатели отклонения формы?

16. Какова взаимосвязь задач измерения параметров и измерения отклонений формы?

17. Как определяется функция погрешности отклонений формы?

18. Для чего используются тестовые воздействия на ИО?

19. Исследование каких объектов невозможно без использования тестовых сигналов?

**Тема 4**

Что общего и что специфического в метрологическом обеспечении ИИС по сравнению с другими видами СИ?

В чем состоит содержание метрологической аттестации ПМО?

Перечислите основные группы MX ИК.

Чем обусловлена необходимость нормирования динамических свойств ИК?

Опишите методы экспериментального исследования MX ИК.

Какой метод поверки наиболее целесообразен для ИИС — комплектный или поэлементный? Почему?

В чем заключается специфика эталонов, используемых при поверке ИИС?

С какой целью проводиться аттестация?

Опишите два метода комплектной проверки ИИС.

Какой метод, при оценке МХ ПМО, применяется реже и почему?

В каких случаях может произойти изменения в программе вычислений?

Что препятствует широкому применению комплектной проверки ИИС?

Из чего состоит структурная модель ИК?

Что подразумевают под МХ программы вычисления?

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 5 | Студент демонстрирует знания на итоговом уровне: свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| 4 | 4 | Студент демонстрирует знания на среднем уровне: освоил основные положения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний на новые, нестандартные ситуации. |
| 3 | 3 | Студент демонстрирует знания и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, испытываются значительные затруднения при оперировании знаниями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 2 | Студент демонстрирует знания на уровне ниже базового: проявляется недостаточность знаний. |

**5.3 Перечень тем лабораторных работ**

Лабораторная работа №1. Определение технических характеристик универсального осциллографа

Лабораторная работа №2. Измеритель RLC

Лабораторная работа №3. Осциллограф и генератор

Лабораторная работа №4. Многократные измерения и их метрологическая обработка

Лабораторная работа №5. Измерительная система PV6501

Лабораторная работа №6. Фигуры Лиссажу

Лабораторная работа №7. Анализатор спектра

Краткие методические указания.

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 | 43–50 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| 4 | 31–42 | 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 | 19–30 | 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 | 13–18 | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков. |
| 1 | 0–12 | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков. |

**Оценивание выполнения лабораторной работы:** Базовая оценка - 5 баллов. Если при выполнении практических действий студент допустил ошибку, которая не позволяет правильно измерить параметры цепи и построить соответствующую характеристику, то студенту начисляется – минус 5 баллов (например, студент перепутал порядок измерения, не владеет теоретическим материалом, не изучил руководства по эксплуатации и паспорта измерительных приборов и т. д).

Если студент выполнил практические действия в строгом соответствии с методикой выполнения лабораторной работы (соответствие по содержанию операций, соответствие по последовательности операций), то ему выставляется 5 баллов.

За каждую ошибку от 5 баллов отнимается: по 2 балла - за ошибку в полноте рабочей операции; по 1 баллу - за ошибку в последовательности операции. Оформление отчёта не по правилам, принятым СТО ВГУЭС - минус 1 балл.

**5.5 Перечень тем эссе/рефератов**

##### 1. Алгоритмы сбора и предварительной обработки информации. 2. Системы автоматического контроля и диагностики. 3. Математическое моделирование при проектировании, исследовании и эксплуатации ИИС. 4. Основы электронных измерений. 5. Мультиметры. 6. Цифровые частотометры. 7. Источники постоянных напряжений и токов. 8. Сигналы и их спектры. 9. Источники синусоидальных сигналов. 10. Функциональные генераторы. 11. Генераторы качающейся частоты и измерители АЧХ 12. Источники импульсных сигналов. 13 Многофункциональные генераторы произвольных сигналов. 14. Цифровое представление аналоговой информации. 15. Цифровые осциллографы. 16. Датчики. 17. Измерительные приборы в электрических измерениях. 18. Электрические измерения неэлектрических величин. 19. Цифровые измерительные приборы. 20. Измерители нелинейных искажений. 21. Измерители RLC.

22. Цифровые спектроанализаторы.

**Оценивание эссе/реферата:** к защите допускаются работы с уровнем оригинальности не ниже 70. При оценке выполненного задания учитывается глубина и полнота раскрытия темы; Проработанность вопросов темы; Владение терминологическим аппаратом; Умение делать выводы и давать аргументированные ответы; Логичность и последовательность изложения материала