Государственное образовательное учреждение

«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТТЭМ
доцент В. Г. Сурилов
(подпись, расшифровка подписи)
«_01_» _09__ 2021 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине **«Метрология, стандартизация и технические измерения»**

Направление подготовки:
2.11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»
Профиль подготовки:
«Промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника:
бакалавр

Форма обучения:
очная
год набора 2020

Разработал: ст. преподаватель
В.И. Чукита
(подпись, расшифровка подписи)
«_01__» _09__ 2021г.

Тирасполь 2021 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины **«Метрология, стандартизация и технические измерения»** у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	ИД-1$_{ОПК-2}$. Знает методы синтеза и исследования моделей. ИД-2$_{ОПК-2}$ Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. ИД-3$_{ОПК-2}$ Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.
Владение информационными технологиями и	ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.	ИД-1$_{ОПК-3}$. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. ИД-2$_{ОПК-3}$Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ИД-3$_{ОПК-3}$Владеет методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИД-1$_{ПК-1}$. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков. ИД-2$_{ПК-1}$ Владеет навыками компьютерного моделирования.
	ПК-2. Способен аргументировано выбирать и	ИД-1$_{ПК-2}$. Знает методики проведения исследований параметров и

	реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	характеристик узлов, блоков. ИД-2$_{ПК-2}$. Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.
	ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	ИД-1$_{ПК-4}$. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков. ИД-2$_{ПК-4}$. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ИД-3$_{ПК-4}$. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Разделы 1-7	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2.	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ. Контрольная работа№1.
	Разделы 8-11	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-4.	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ. Контрольная работа№2.
Промежуточная аттестация		**Код контролируемой компетенции (или ее части)**	**Наименование оценочного средства****
Курсовая работа		ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2,ПК-4.	вопросы к защите курсовой работы перечень заданий курсовой работ
Экзамен		ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2,ПК-4.	Вопросы к экзамену

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

Перечень вопросов к защите лабораторных работ:

1. Классификация методов и средств измерений. Эталоны единиц электрических величин.
2. Передача размеров единиц электрических величин. Особенности измерений физических величин.
3. Погрешности измерений и их классификация. Методы уменьшения систематических погрешностей.
4. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей.
5. Прямые измерения с многократными наблюдениями и обработка их результатов.
6. Прямые однократные измерения. Косвенные измерения.
7. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
8. Классификация приборов, измеряющих напряжение и силу тока и их основные характеристики. Аналоговые электронные вольтметры.
9. Методы измерения постоянных токов, напряжений и мощности.
10. Структурные схемы и принцип действия электронных вольтметров.
11. Основное уравнение метрологии и основные и определения метрологических величин.
12. Эталоны электрических величин и их классификация.
13. Классификация шкал аналоговых измерительных приборов и их основные показатели.
14. Особенности и принципы построения цифровых измерительных приборов.
15. Принцип действия аналоговых измерительных генераторов НЧ.
16. Принцип действия цифровых генераторов НЧ.

Критерии оценки:

- , «отлично» - отличное владение всеми компетенциями, в ответе отлично ориентирован (либо возможны единичные незначительные ошибки) в механизмах физических процессов; легко их объясняет, отлично владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная научная литература.
- «хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, ответ выше среднего уровня, допускает 1-2 ошибки в знании отдельных физических процессов, но не в построении общей логической цепи, очень

хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная учебная литература.

- «удовлетворительно» - значительное количество недостатков в знании физических процессов, цепь логических рассуждений в объяснении механизмов оказывается не полной, относительно хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована только основная учебная литература.
- «неудовлетворительно» - владеет не всеми необходимыми компетенциями, с материалом качественно не знаком, не способен выстраивать логические связи на основании предыдущего материала или учебного материала, полученных на других дисциплинах.

Составитель: _____ ст. преподаватель В.И. Чукита

«01» 09 2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

Примерные задания для контрольных работ:

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1.Назначение, достоинства и недостатки аналоговых электронных приборов.
2. Структурная схема и принцип действия вольтметра типа детектор - усилитель

Вариант 2

1.Структурная схема и принцип действия вольтметра средних значений.
2. Структурная схема и принцип действия вольтметра типа усилитель – детектор.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1.Мостовой метод измерения индуктивности.
2.Измерение сопротивления резисторов методом амперметра-вольтметра и вольтметра-амперметра.

Вариант 2

1.Измерение емкости методом вольтметра-амперметра.
2. Мостовой метод измерения сопротивления резисторов.

Критерии оценки:

- «отлично» - отличное владение всеми компетенциями, в ответе отлично ориентирован (либо возможны единичные незначительные ошибки) в механизмах физических процессов; легко их объясняет, отлично владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная научная литература.
- «хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, ответ выше среднего уровня, допускает 1-2 ошибки в знании отдельных физических процессов, но не в построении общей логической цепи, очень хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная учебная литература.
- «удовлетворительно» - значительное количество недостатков в знании физических процессов, цепь логических рассуждений в объяснении механизмов оказывается не полной, относительно хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована только основная учебная литература.
- «неудовлетворительно» - владеет не всеми необходимыми компетенциями, с материалом качественно не знаком, не способен выстраивать логические связи на основании предыдущего материала или учебного материала, полученных на других дисциплинах.

Составитель: _____ ст.преп. В.И. Чукита
«01» 09 2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

Задания для курсовых работ

Цель: закрепление знаний принципов работы электроизмерительных приборов. Приобретение навыков по обработки и расчету погрешностей при электрических измерениях.

Требования к оформлению: 11 формат.

Порядок защиты: предоставление оформленной работы, защита работы.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Погрешности измерений и обработка результатов.
2. Измерение электрических величин методами сравнения с мерой.
3. Измерение физических величин цифровыми приборами.
4. Измерение удельной электрической проводимости полупроводников.
5. Определение электрофизических параметров полупроводников путем измерения эффекта Холла.
6. Измерение параметров электрических цепей.
7. Измерение параметров неравновесных носителей заряда.
8. Определение параметров полупроводников путем измерений фотопроводимости и фотомагнитоэлектрического эффекта.
9. Измерение электрических величин аналоговыми приборами.
10. Измерение электрической емкости и индуктивности косвенным методом.
11. Классификация методов и средств измерений.
12. Аналоговые преобразователи электрических величин.
13. Аналоговые электромеханические измерительные преобразователи и приборы на их основе.
14. Классификация, принцип работы аналого-цифровых преобразователей.

Перечень вопросов к защите курсовой работы:

1. Основное уравнение метрологии и основные и определения метрологических величин.
2. Классификация методов и средств измерений.
3. Классификация измерительных приборов и их основные характеристики.
4. Эталоны электрических величин и их классификация.
5. Классификация шкал аналоговых измерительных приборов и их основные показатели.
6. Основные погрешности при измерениях. Погрешности при прямых и косвенных измерениях.

7. Особенности и принципы построения цифровых измерительных приборов.
8. Принцип действия аналоговых измерительных генераторов НЧ.
9. Принцип действия цифровых генераторов НЧ.
10. Импульсные и цифровые вольтметры.
11. Цифровые время- импульсные вольтметры.
12. Цифровые вольтметры с двойным интегрированием.
13. Цифровые вольтметры с встроенным микропроцессором их основные параметры.
14. Метод амперметра – вольтметра.
15. Мостовой метод измерения сопротивления, емкости конденсаторов и тангенса угла потерь.

Критерии оценки:

- «отлично» - отличное владение всеми компетенциями, в ответе отлично ориентирован (либо возможны единичные незначительные ошибки) в механизмах физических процессов; легко их объясняет, отлично владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная научная литература.
- «хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, ответ выше среднего уровня, допускает 1-2 ошибки в знании отдельных физических процессов, но не в построении общей логической цепи, очень хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная учебная литература.
- «удовлетворительно» - значительное количество недостатков в знании физических процессов, цепь логических рассуждений в объяснении механизмов оказывается не полной, относительно хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована только основная учебная литература.
- «неудовлетворительно» - владеет не всеми необходимыми компетенциями, с материалом качественно не знаком, не способен выстраивать логические связи на основании предыдущего материала или учебного материала, полученных на других дисциплинах.

Составитель: _____ ст. преп. В.И. Чукита
«01» 09 2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

Вопросы к промежуточной аттестации:

Вопросы к экзамену по дисциплине: «Метрология, стандартизация и технические измерения**»:**

1. Основное уравнение метрологии и основные и определения метрологических величин.
2. Классификация методов измерения.
3. Классификация средств измерений.
4. Классификация измерительных приборов и их основные характеристики.
5. Эталоны электрических величин и их классификация.
6. Классификация шкал аналоговых измерительных приборов и их основные показатели.
7. Основные погрешности при измерениях. Погрешности при прямых и косвенных измерениях.
8. Особенности и принципы построения цифровых измерительных приборов.
9. Принцип действия аналоговых измерительных генераторов НЧ.
10. Принцип действия цифровых генераторов НЧ.
11. ВЧ, СВЧ и импульсные генераторы их метрологические характеристики.
12. Приборы для измерения постоянного тока.
13. Приборы для измерения силы тока высоких частот.
14. Приборы для измерения постоянного напряжения. Электронный аналоговый вольтметр.
15. Приборы для измерения переменного напряжения.
16. Детектор амплитудного значения.
17. Детектор среднеквадратичного значения.
18. Детектор средневыпрямленного значения.
19. Импульсные и цифровые вольтметры.
20. Измерение мощности СВЧ колебаний.
21. Цифровые время- импульсные вольтметры.
22. Цифровые вольтметры с двойным интегрированием.
23. Цифровые вольтметры с встроенным микропроцессором их основные параметры.
24. Метод амперметра – вольтметра.

25. Мостовой метод измерения сопротивления, емкости конденсаторов и тангенса угла потерь.
26. Аналого – цифровые преобразователи.
27. Цифро – аналоговые преобразователи.
28. Стандарты частоты. Синтезаторы частоты.
29. Цели и задачи стандартизации. Категории и виды стандартов Российской федерации.
30. Основные принципы и методы стандартизации.

Критерии оценки:

- «отлично» - отличное владение всеми компетенциями, в ответе отлично ориентирован (либо возможны единичные незначительные ошибки) в механизмах физических процессов; легко их объясняет, отлично владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная научная литература.
- «хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, ответ выше среднего уровня, допускает 1-2 ошибки в знании отдельных физических процессов, но не в построении общей логической цепи, очень хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована дополнительная учебная литература.
- «удовлетворительно» - значительное количество недостатков в знании физических процессов, цепь логических рассуждений в объяснении механизмов оказывается не полной, относительно хорошо владеет практическими навыками; в подготовке использована только основная учебная литература.
- «неудовлетворительно» - владеет не всеми необходимыми компетенциями, с материалом качественно не знаком, не способен выстраивать логические связи на основании предыдущего материала или учебного материала, полученных на других дисциплинах.

Составитель: ст.преп. В.И. Чукита

«01» 09 2021 г.