МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета ПТФ
_____ Н. М. Комаров
22.03.2022

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики и микроэлектроники**

Учебный план
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 53,8

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54,2	54,2	54,2	54,2
Сам. работа	53,8	53,8	53,8	53,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Элеманов Ч.З. _____

д.ф.-м.н., проф., Денисов Г.С. _____

Рецензент(ы):
к.ф.-м.н., доц., Токарев А.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 25 апреля 2024 г. № 1
Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.
Зав. кафедрой к.ф.-м.н. доц. Айтимбетова А.Н. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
9 сентября 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2026 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2027 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Получение студентами основных научно-практических знаний в области: метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции, процессов и услуг; метрологического и нормативного обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз; использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Квантовая теория
2.1.2	Оптоэлектроника
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Физика (спец главы)
2.1.5	Линейные и нелинейные уравнения физики
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Материалы электронной техники
2.2.2	Наноэлектроника
2.2.3	Основы технологии электронной компонентной базы
2.2.4	Оптические методы обработки информации
2.2.5	Цифровая обработка сигналов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
Знать:	
Уровень 1	находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
Уровень 2	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
Уметь:	
Уровень 1	рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Уровень 2	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
Владеть:	
Уровень 1	формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
Уровень 2	способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

ПК-2: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Знать:	
Уровень 1	принцип построения технического задания при разработке электронных блоков
Уметь:	
Уровень 1	использовать нормативные и справочные данные при разработке проектноконструкторской документации
Владеть:	
Уровень 1	навыками оформления проектноконструкторской документации в соответствии со стандартами

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
Уметь:	
Уровень 3	определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами и средствами контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; правилами проведения контроля, испытаний и приемки продукции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Метрология							
1.1	Основные термины и понятия метрологии. /Лек/	5	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	1		
1.2	Поверка амперметров и вольтметров (метод непосредственного сличения) /Пр/	5	6	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1		
1.3	Единицы физических величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.Основы обработки результатов измерений /Лек/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.5 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1		
1.4	Поверка омметров методом прямого измерения /Пр/	5	6	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1		
1.5	Основы обработки результатов измерений /Лек/	5	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1		

1.6	Поверка счетчиков активной энергии методом ваттметра и секундомера (косвенный метод) /Пр/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1		
1.7	Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений /Лек/	5	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	1		
1.8	Поверка аналоговых электронных вольтметров переменного тока методом прямых измерений /Пр/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1		
1.9	Измерение электрических сопротивлений различными методами /Пр/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2			
1.10	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов промышленной частоты /Пр/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2			
1.11	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	9	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
1.12	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	10	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
1.13	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	12	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			

1.14	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	8,8	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2			
1.15	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
	Раздел 2. стандартизация							
2.1	Основные цели, задачи и объекты стандартизации /Лек/	5	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2			
2.2	Государственная система стандартизации. /Лек/	5	1	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.2 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2			
2.3	Международная и межгосударственная стандартизация /Лек/	5	1	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2			
	Раздел 3. измерительная техника							
3.1	Контрольно-измерительные технологии /Лек/	5	1	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
3.2	Измерение и контроль линейных угловых размеров, технология измерения механических величин, теплотехнические, акустические, электрические, радиационно-физические, электромагнитные измерения, измерения состава и свойств жидкостей и газов. /Лек/	5	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2			

3.3	Осциллографические методы измерения /Пр/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1 Э2			
3.4	Измерение линейных размеров тел с помощью микрометра и штангенциркуля. Статистическая обработка результатов измерений. /Пр/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
3.5	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.3 Л3.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
3.6	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2			
3.7	Изучение описания. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.5 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2			
3.8	/КрТО/	5	0,2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2			
3.9	/ЗачётСОц/	5		ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Темы рефератов
1. Экологическая сертификация.
2. Техническое регулирование в строительстве.
3. Стандартизация в сфере науки и образования.
4. Основные понятия и задачи стандартизации.
5. Основные понятия и задачи современной метрологии.

6. Роль измерений в повышении эффективности научных исследований и создании новых технологий.
7. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении.
8. Методы и средства Технических измерений электрических величин.
9. Организация работ по метрологии и стандартизации в зарубежных странах.
10. Метрология в странах Западной Европы. Сертификация в международной торговле.
11. Метрологическое обеспечение деятельности по стандартизации и сертификации.
12. Стандартизация в зарубежных странах.
13. Эволюция качества и системы управления качеством на предприятии.
14. Оценка качества продукции и влияние качества на конкурентоспособность предприятия.
15. Роль стандартизации в повышении качества продукции.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы или проекты учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Тестирование (Приложение 1)
Контрольная работа (Приложение 2)

5.4. Перечень видов оценочных средств

Проверка выполнения лабораторных работ и устный опрос студентов во время сдачи лабораторных работ.
Проверка контрольных работ.
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Скрипников А.А.	Метрология и стандартизация: Учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2000
Л1.2	Тамахина, А.Я.	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия	СПб. : Лань 2015
Л1.3	Пономарев, С.В.	Метрология, стандартизация, сертификация	ВПО ТГТУ 2010
Л1.4	Пикула Н.П..	Метрология, стандартизация и сертификация	Томского политех. 2010
Л1.5	Ю.В. Димов	Метрология, стандартизация и сертификация	2010
Л1.6	Герасимова Е.Б., Герасимов Б.И.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зайцев С.А., Толстов А.Н., Грибанов Д.Д., Меркулов Р.В.	Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике: Учеб. пособие	М.: Издательский центр "Академия" 2009
Л2.2	А.А. Гончаров, В.Д. Копылов	Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие	М.: Издательский центр "Академия" 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	В.И. Нефедов, А.С. Сигов. В.К. Битюков и др.	Метрология и радиоизмерения	2006
Л3.2	Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я.	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие	СПб.: Питер 2006
Л3.3	Сергеев А.Г.	Метрология: Учебник	М.: Логос 2005
Л3.4	Никифоров А.Д., Бакиев Т.А.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	М.: Высшая школа 2005
Л3.5	Скрипников А.А.	Метрология и измерительная техника: Учебно-методическое пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2005

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	википедия	• http://ru.wikipedia.
Э2	мегабук	• http://ru.megaboo

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Компетентностно - ориентированные образовательные технологии создают условия для развития личности обучающегося в учебной деятельности, формирования общих и профессиональных компетенций, освоения различных видов профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС. Применение компетентностно - ориентированных образовательных технологий в учебном процессе является наиболее значимым направлением совершенствования подготовки современного специалиста.Эти технологии обучения направлены на моделировании или использования реальной ситуации в целях ее анализа, выявления проблем, поиска альтернативных вариантов решения и принятия оптимального решения проблем.
6.3.1.2	Использование компетентностно- ориентированных технологий позволяет каждому обучающемуся быть включенным в процесс познания, при этом идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности, т.е., обучающиеся не только получают новое знание, но и активизируют саму познавательную деятельность, переводя ее на более уровень сотрудничества, обогащая субъектный практический опыт.
6.3.1.3	Развитие познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно структурировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления это реальные показатели применения компетентностно- ориентированных технологий.
6.3.1.4	Одним из средств, обеспечивающих высокий уровень учебной и познавательной мотивации, основанной на мыслительной активности обучающихся, является проблемно – диалогическая технология. Суть проблемно – диалогического обучения заключается в том, что в процессе решения познавательных вопросов и задач, обучающиеся в совместной деятельности с преподавателем овладевают новыми знаниями, и способами действий, формирующими их логику мышления, творческую самостоятельность, являющиеся основой формирования компетенций. Проблемно-диалогическое обеспечивает творческое усвоение знаний обучающимися посредством специально организованного преподавателем диалога. Технология проектно-исследовательской деятельности;
6.3.1.5	Эта технология включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой сути, ориентированных на творческую самореализацию развивающейся личности обучающегося, развитие его интеллектуальных, физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в процессе создания новых товаров и услуг под контролем преподавателя, обладающих субъективной или объективной новизной, имеющих практическую значимость
6.3.1.6	Цель:
6.3.1.7	Научить обучающихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, развить способность прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения, умения устанавливать причинно-следственные связи. Это способствует активному овладению знаниями и умениями, формированию творческих способностей и компетенций, т.е. применение в практической деятельности знаний и умений
6.3.1.8	Этапы:
6.3.1.9	1. анализ проблемы (определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования (использование в ходе совместного исследования методов «мозговой атаки», «круглого стола»);
6.3.1.10	2. постановка цели (выдвижения гипотезы их решения; обсуждение методов исследования (статистических, экспериментальных, наблюдений);
6.3.1.11	3. выбор средств ее достижения (обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров);
6.3.1.12	4. поиск и обработка информации, ее анализ и синтез (сбор, систематизация и анализ полученных данных);
6.3.1.13	5. оценка полученных результатов и выводов (подведение итогов, оформление результатов, их презентация);
6.3.1.14	6. выводы выдвижение новых проблем исследования (в самых различных формах, рефлексия)
6.3.1.15	Технология «мозговой штурм»;
6.3.1.16	Технология МШ базируется на психологических и педагогических закономерностях коллективной деятельности. МШ повышает творческую активность учащихся на основе создания благоприятной, доверительной атмосферы путем снятия психологических, педагогических и др. МШ представляет собой форму свободной дискуссии, которая помогает высвободить творческую энергию и, включив учащихся в интерактивную коммуникацию и приобщить их к активному поиску решений поставленной проблемы
6.3.1.17	Цель:
6.3.1.18	Раскрепощение мыслей и оптимизация условий для творчества на основе снижения критичности человека в отношении своих возможностей. Цель этой технологии - обеспечение процесса генерирования идей учащимися, с последующим их критическим анализом и обсуждением
6.3.1.19	Этапы:
6.3.1.20	1. Формулирование проблемы в целом и ее аспектов

6.3.1.21	2. Выделение целей решения проблемы на основе анализа ее различных аспектов.
6.3.1.22	3. Выбор источников информационного массива по проблеме
6.3.1.23	4. Отбор предпочтительных (необходимых в первую очередь) источников из информационного массива.
6.3.1.24	5. Генерация всевозможных идей ("ключи" к проблеме) на основе свободы воображения, не сопровождаемого и не прерываемого критическим мышлением.
6.3.1.25	6. Отбор идей, которые вероятнее всего ведут к решению на основе логического мышления и сравнительного анализа.
6.3.1.26	7. На основе критического мышления актуализируются всевозможные пути для проверки отобранных идей.
6.3.1.27	8. Отбираются наиболее строгие и последовательные способы проверки.
6.3.1.28	9. Нахождение всех возможных областей применения полученных идей
6.3.1.29	10. Выбор окончательного решения проблемы
6.3.1.30	11. Экспертиза
6.3.1.31	Технология развития критического мышления;
6.3.1.32	Образовательная технология, направленная на развитие стиля мышления обучающихся, основными чертами которого являются критичность, открытость, гибкость, рефлексивность, посредством чтения и письма.
6.3.1.33	Критическое мышление - открытое рефлексивное оценочное мышление
6.3.1.34	Цель: Развитие интеллектуальных способностей обучающегося, позволяющих учиться самостоятельно; формирование категориального аппарата мышления, характеризующегося:
6.3.1.35	-осознанием обучающимся многозначности позиций и точек зрения,
6.3.1.36	-преодолением эгоцентризма мышления,
6.3.1.37	-рефлексией альтернативности принимаемых решений,
6.3.1.38	-умением адекватно интерпретировать получаемую информацию
6.3.1.39	Этапы:
6.3.1.40	1. evocation (вызов, пробуждение),
6.3.1.41	2. realization (осмысление новой информации),
6.3.1.42	3. reflection (рефлексия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	IPR-books.ru
6.3.2.2	Электронно - Библиотечная система « ЛАНЬ »
6.3.2.3	Портал polpred.com
6.3.2.4	Сеть академических библиотек Кыргызстана
6.3.2.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.6	Универсариум – открытая система электронного образования
6.3.2.7	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru
6.3.2.8	Лекториум TV
6.3.2.9	Национальный открытый университет ИНТУИТ
6.3.2.10	Edward Elgar Journals&eBookst
6.3.2.11	IMF eLibrary

6.3.2.12	Intellect Journals
6.3.2.13	IOP Science
6.3.2.14	New England Journal of Medicine
6.3.2.15	Royal Society Journals
6.3.2.16	Sage Premier
6.3.2.17	Базы данных EBSCO
6.3.2.18	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.19	Директория журналов в отрытом доступе DOAJ
6.3.2.20	База данных AGORA
6.3.2.21	База данных HINARI
6.3.2.22	База данных Института Физики
6.3.2.23	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)
6.3.2.24	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.25	Цифровая коллекция Книжных памятников Кыргызстана
6.3.2.26	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.27	Виртуальная научная библиотека КР

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Плакаты и наглядные пособия – используются в обучении для демонстрации на лекционных занятиях, а также при выполнении индивидуальных работ на лабораторных занятиях;
7.2	Банк тестовых заданий – используется для текущего и промежуточного контроля знаний студентов в соответствии с требованиями комплекта аттестационного педагогического измерительного материала (АПИМ);
7.3	Материалы для индивидуальной работы – используются на каждом лабораторном занятии для улучшения усвоения изучаемого материала и выработки самостоятельных навыков решения поставленных задач.
7.4	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция является ведущей, направляющей формой учебного процесса. На лекции выносятся основные разделы дисциплины, требующие глубокого понимания и определяющие сущность изучаемой дисциплины. Лекции проводятся в лекционных аудиториях, оснащенных демонстрационными установками и наглядными средствами, по расписанию занятий. На лекции студент должен вести конспект, который в сочетании с рекомендованной литературой используется для подготовки к лабораторным занятиям и зачету.

Лабораторные занятия предназначены для приобретения навыков проведения экспериментов с целью изучения физических законов, явлений в процессе освоения изучаемого материала. Лабораторные занятия проводятся в специальной лаборатории, оборудованной лабораторными стендами. Занятия проводятся с академической группой или половиной академической группы в часы, установленные расписанием занятий. На первом лабораторном занятии студенты получают инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории и знакомятся с особенностями работы на конкретной лабораторной установке. Индивидуальные задания и методические указания к выполнению каждой последующей лабораторной работы студент получает, как правило, на предыдущем занятии. Подготовка к выполнению лабораторных работ осуществляется в часы самостоятельной работы.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записи наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов

измерений, оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем сравнения с известными в литературе данными. По каждой выполненной лабораторной работе студент оформляет окончательные результаты в форме отчета по установленной форме.
Самостоятельная работа студента под контролем преподавателя предназначена для самостоятельного изучения студентами тех разделов дисциплины, по которым не предусмотрено чтение лекций, либо проводятся лекции обзорного характера. По усмотрению преподавателя в часы индивидуальных занятий студентам может поручаться выполнение других заданий. Занятия проводятся с академической группой или с половиной группы в часы, установленные расписанием занятий. На занятиях студент должен иметь конспект лекций, учебную и справочную литературу, отдельную тетрадь для записей. Весь теоретический материал, изученный в процессе индивидуальных занятий, должен быть законспектирован.
Форма итогового контроля определяется учебным планом направления в виде зачета. Форма текущего контроля определяется преподавателем.
Отчеты о лабораторных работах сдаются преподавателю по мере их выполнения и, после собеседования, соответствующая лабораторная работа считается выполненной. Для текущего и итогового контроля студентов может быть использован метод рейтинговой оценки знаний студентов.
Студент, своевременно сдавший все предусмотренные программой лабораторные работы, допускается к зачету. Зачет по дисциплине проводится в период экзаменационной сессии в день, установленный учебным расписанием. Накануне зачета возможно проведение консультации. Форма проведения зачета, а также вопросы сообщаются студентам до начала экзаменационной сессии. Студент, не получивший зачета, допускается к повторной сдаче зачета с разрешения деканата.

Билет № 1

1. Истинное, действительное и измеренное значение физической величины. Эталоны и образцовые средства. Классификация средств измерений по метрологическому назначению. Понятие «эталон», «рабочее средство измерения».

2. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации. Определения понятиям – «метрология», «стандартизация», «сертификация».

3. Показание амперметра I = 25 мА, его верхний предел 30 мА. Показание образцового прибора 24,5 мА. Определить относительную и приведённую погрешность амперметра.

Зав. кафедрой _____

Билет № 2

1. Прямые измерения с многократным наблюдением контролируемого параметра. Алгоритм обработки результатов наблюдений. Интервально-вероятностная форма представления результата измерений.

2. Цели, задачи и принципы стандартизации. Необходимость и преимущество стандартизации в современных условиях рыночной экономики. Связь стандартизации с сертификацией.

3. Показание вольтметра U = 35 В, его верхний предел 50 В. Показание образцового прибора 34,5 В. Определить относительную и приведённую погрешность вольтметра.

Зав. кафедрой _____

Билет № 3

1. Международная система единиц СИ. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин системы СИ. Примеры производных величин.

2. Международные организации по метрологии и стандартизации. Цели и задачи международных организаций.

3. На шкале прибора стоит цифра 0,5. Чему будет равна абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 10 В.

Зав. кафедрой _____

Билет № 4

1. Погрешность измерения. Классификация погрешностей. Примеры.

2. Принцип работы измерительного механизма ферро-динамической системы. Уравнение преобразования. Достоинства и недостатки. Обозначение.

3. На шкале прибора стоит цифра 1,5. Чему будет равна предельно допустимая абсолютная погрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 500 мА. Показание прибора 300 мА.

Зав. кафедрой _____

Билет № 5

1. Средства измерений. Классификация средств измерений. Измерительные преобразователи. Примеры.

2. Обеспечение с помощью стандартизации безопасности товаров, работ, услуг; технической и информационной совместимости; взаимозаменяемости изделий.

3. Определить класс точности прибора с пределом измерения 100 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,5 мА.

Зав. кафедрой _____

Билет №6

1. Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочные схемы. Роль поверочных схем в организации поверки средств измерений. Методы передачи размера единиц физических величин.

2. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации в КР и в РФ.

3. Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

Зав. кафедрой _____

Билет № 7

1. Случайные погрешности. Причины возникновения и характер проявления. Суммирование погрешностей. Критерий ничтожных погрешностей. Примеры.

2. Цифровые приборы. Структурная схема кодо - импульсного цифрового вольтметра. Временная диаграмма его работы.

3 Поверяемый прибор показывает значение 95 мА, образцовый – 100 мА. Определить абсолютную и относительную погрешность поверяемого прибора, поправку для поверяемого прибора.

Зав. кафедрой _____

Билет № 8

1.Систематические погрешности. Причины возникновения и характер проявления. Методы исключения систематических погрешностей.

2. Международная организация по стандартизации ИСО. Международная электротехническая комиссия МЭК. Деятельность по стандартизации международных организаций ИСО/МЭК.

3. Определить абсолютную погрешность, если при токе в цепи, равном 100 мА, прибор показывает 104 мА.

Зав. кафедрой _____

Билет № 9

1. Правильность, сходимость, воспроизводимость результатов измерений (определения). Примеры.

2. Социальный, технический и экономический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов.

3. Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=75 В.

Зав. кафедрой _____

Билет №10

1. Доверительный интервал и доверительная вероятность результата измерения. Интервально-вероятностная форма представления результатов.

2. Обязательная и добровольная сертификация. Третья сторона при сертификации. Схемы сертификации.

3. На шкале прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В.

Зав. кафедрой _____

Билет №11

1. Классификация величин. Кратные и дольные единицы физических величин. Примеры.

2. Цифровые приборы. Структурная схема время - импульсного цифрового вольтметра. Временная диаграмма его работы.

3 Вольтметр имеет класс точности 1.0 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=70 В.

Зав. кафедрой _____

Билет №12

1. Классификация измерений по способу получения результата. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Примеры.

2. Структурная схема аналого – цифрового преобразователя «интервал времени – цифровой код». Его принцип работы и временная диаграмма.

3 Вольтметр имеет класс точности 1,5 и предел измерения 30 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=25 В.

Зав. кафедрой _____

Билет №13

1. Нормальные и рабочие условия измерений. Рабочая область значений влияющей величины. Предельные условия измерений. Основные и дополнительные погрешности измерений.

2. Объект стандартизации. Область стандартизации. Стандарты и их виды.

3. На шкале прибора обозначена цифра 2,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 30 В.

Зав. кафедрой _____

Билет №14

1. Классификация измерений по метрологическому назначению. Классификация измерений по способу получения информации. Примеры.

2. Уровни стандартизации. Международные стандарты. Государственные стандарты. Отраслевые стандарты. Стандарты предприятий. Стандарты общественных объединений.

3. Номинальное значение вольтметра 100 В. Нужно измерить напряжение до 500 В. Рассчитать добавочное сопротивление, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 2 кОм .

Зав. кафедрой _____

Билет №15

1. Равноточные и неравноточные измерения. Косвенные измерения Правила обработки результатов косвенных измерений.

2. Цели, задачи и принципы сертификации.

3. На амперметре, имеющем шкалу с предельным значением 100 мА, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора?

Зав. кафедрой _____

Билет №16

1. Прямые измерения с многократными наблюдениями контролируемого параметра.

2. Принцип работы измерительного механизма электростатической системы. Уравнение преобразования. Достоинства и недостатки. Обозначение.

3. На вольтметре, имеющем шкалу с предельным значением 10 В, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшая возможная абсолютная погрешность прибора?

Зав. кафедрой _____

Билет №17

1. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

2. Предмет стандартизации как науки. Объекты и области стандартизации.

3. Вольтметр имеет класс точности 1,5 и предел измерения 300 В. Найти предельно допустимое значение абсолютной и относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=75 В.

Зав. кафедрой _____

Билет №18

1. Погрешности результатов косвенных измерений. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений.

2. Принцип работы измерительного механизма электродинамической системы. Уравнение преобразования. Достоинства и недостатки. Обозначение.

3. Вольтметр имеет класс точности 0,5 и предел измерения 150 В. Найти предельно допустимое значение абсолютной и относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U = 45 В.

Зав. кафедрой _____

Билет Вариант №19

1. Грубые погрешности или промахи. Критерии обнаружения и правила исключения.

2. Принцип работы измерительного механизма электромагнитной системы. Уравнение преобразования. Достоинства и недостатки. Обозначение.

3. Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 500 мА. Чему равна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения?

Зав. кафедрой _____

Билет №20

1. Погрешности, зависящие от скорости изменения измеряемой величины. Статические и динамические погрешности измерений.

2. Принцип работы измерительного механизма магнитоэлектрической системы. Уравнение преобразования. Достоинства и недостатки. Обозначение.

3. Верхний предел измерения вольтметра 50 В. Нужно измерить напряжение до 200 В. Рассчитать добавочное сопротивление, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 1кОм.

Зав. кафедрой _____

МСиС

Вариант №1

1.Система единиц физических величин – это:

1 - совокупность единиц, используемых на практике;2 - совокупность основных и производных единиц;3 - совокупность основных единиц.

2.Дополнительная погрешность возникает:

1 - по характеру изменения результатов при повторных измерениях;

2 - по причине возникновения;3 - по условиям проведения измерений.

4- Принцип действия электромагнитного измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками; 2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части; 3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

3.Принцип действия индукционного измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

5.Метрологическая деятельность государственных промышленных предприятий:

1 - научная; 2 - законодательная; 3– прикладная; 4 - теоретическая.

6. Обозначение класса точности средства измерений в форме приведенной погрешности (к X_{max}**):**

1. ; 2 - ; 3 - 1,5.

7. В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА.Предел измерения 150 мА. Чему равны относительная и абсолютная погрешности измерения?

8. Определить класс точности прибора с пределом измерения 100мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R Ом	180	181	185	184	179	188	181	179	184	180

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0,95$ ($t_{nP} = 2,26$).

Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №2

1 - Основная единица системы СИ:

1 - минута; 2 - литр; 3 – килограмм; 4 – Вольт; 5 - Фарад.

2 - Единообразие средств измерений:

4 - когда средства измерений устойчивы к климатическим и механическим воздействиям; 5 - когда средства измерений проградуированы в узаконенных единицах; 6 - когда известны дополнительные погрешности средств измерений.

3 - Индукционные измерительные механизмы могут работать:

7 - на постоянном токе;

8 - на переменном и постоянном токе;

9 - на переменном токе.

4 - Измерительный механизм магнитоэлектрической системы:

1 - ; 2 - ; 3 - .

5 -Математическое ожидание случайной величины М(х):

4 - истинное значение физической величины;

5 - степень разброса значений случайной величины;

6 - «центр», вокруг которого сгруппированы значения величины

6 - Наиболее чувствительный способ крепления подвижной части измерительного механизма:

7 - на растяжках; 8 - на кернах и подпятниках; 9 - на подвесе.

7. В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 103 мА.Предел измерения 150 мА. Чему равна абсолютная и приведенная погрешность измерения?

8. На шкале прибора стоит цифра 1,5. Чему будет равнаабсолютная погрешность прибора, если шкала имеет максимальноезначение 500 мА.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	436	433	437	432	434	432	430	431

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0,9$ ($t_{nP} = 1,90$).

Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №3

1 - Основная единица системы СИ:

1 - Ом; 2 - Вольт; 3 – Ампер; 4 – Па; 5 - Дж.

2 - Измерительный механизм электростатической системы:

4 -  ; 5 -  ; 6 - .

3 - Единообразие средств измерений:

1 - когда средства измерений устойчивы к климатическим и механическим воздействиям;2 - когда средства измерений проградуированы в узаконенных единицах;3 - когда известны дополнительные погрешности средств измерений.

4- Какая формула выражает относительную погрешность:

7 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 8 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 9 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

5 - Для подтверждения пригодности средств измерений осуществляется:

1 - испытание; 2 - метрологическая аттестация; 3 - поверка.

6 - Дисперсия случайной величины D(x):

7 - «центр», вокруг которого сгруппированы значения величины;

8 - степень разброса значений случайной величины;

9 - истинное значение физической величины.

7.На участке цепи напряжение равно 150 мВ. Вольтметр показывает 155 мВ.Предел измерения вольтметра 500 мВ. Чему равна абсолютная и приведённая погрешности измерения?

8. На шкале прибора стоит цифра 0,5. Чему будет равна абсолютнаяпогрешность прибора, если шкала имеет предельное значение 10 В.

9. При поверке амперметра методом сличения с верхним пределом измерения X_{max} = 200 мА в десяти равномерно расположенных точках диапазона значений X_1-X_{10}получили соответственно показания эталонного прибора $X_{1д}$ - $X_{10д}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	140,0	160,0	180,0	200,0
$X_{iд}$	21,65	42,05	61,95	79,65	98,55	117,65	141,55	161,45	177,65	197,55

Для поверяемого прибораопределить абсолютную и относительную погрешности в каждой указанной точке.

МСиС

Вариант №4

1 - Измерительный механизм индукционной системы:

1 - ; 2 - ; 3 - .

2 - Класс точности средства измерений:

1 - характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами основной погрешности;2 - характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами дополнительной погрешности;
3 - характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами основной и дополнительной погрешностей.

3 - Метод измерений:

1 - совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;
2 - совокупность средств измерений, используемых для измерения;
3 - совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

4 - Экспертную поверку проводят:

1 - при вводе в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения;

2 - при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам;

3 - при продаже потребителю средств измерений, не реализованных по истечении срока, равного половине межповерочных интервалов на них.

5 - Обозначение рабочего положения прибора:

1- ; 2- ; 3 - .

6 - Математическое ожидание случайной величины М(х) характеризует:

1 - систематическую составляющую погрешности;
2- субъективную составляющую погрешности;
3- случайную составляющую погрешности.

7. Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 100 мА.
Чемуравна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения?

8. Показание вольтметра U=25В, его верхний предел 50В. Показаниеобразцового прибора 24,5В.
Определить абсолютную и приведённую погрешности вольтметра.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	887	886	883	885	879	880	882	886

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0,95$ ($t_{пР} = 2,36$). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №5

1 - При сравнении показаний двух электроприборов, один из которых работает при постоянном токе, а другой при переменном токе, необходимо выбрать метод:

1 - непосредственного сличения с эталоном;

2 - сличения при помощи компаратора;

3 - прямых измерений.

2 - Обозначение класса точности средства измерений в форме приведенной погрешности (к $l_{шк}$):

1- **|1,5|**; 2 - ; 3 - .

3 - Правильная запись результата измерений:

1- $\rho = (1{,}83 \pm 0{,}2)$ г/см^3; 2- $m = (9{,}43 \pm 0{,}12)$ г;

3- $R = (5{,}43*10^4 \pm 0{,}33*10^3)$ Ом.

4 - Принцип действия индукционного измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

5 - Международная система единиц физических величин включает единицы:

1- основные; 2- производные; 3- основные и производные;

4 - вспомогательные.

6 - Среднее квадратическое отклонение характеризует:

1- относительную погрешность; 2- случайную погрешность;

3- систематическую погрешность; 4 – методическую погрешность.

7. Вольтметр класса точности 2,0 имеет два предела измерения –15 В и 3 В. Какую шкалу предпочтительнее использовать дляизмерения напряжения, априорное значение которого 2 В.

8.Показание амперметра I=25 мА, его верхний предел 100 мА.Показание образцового прибора 24,5 мА. Определить относительнуюи приведённую погрешность амперметра.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	280	288	283	285	282	289	279	281

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0{,}95$ ($t_{nP} = 2{,}36$).

Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №6

1 - Международная организация по стандартизации:

1 - МОЗМ; 2 - МБМВ; 3 - ИСО.

2 - Принцип действия электромагнитного измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;

2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;

3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

3 - Основная единица системы СИ:

1 - Паскаль; 2 - Кельвин; 3– Вольт; 4 - Ом.

4 – Какая погрешность возникает по условиям проведения измерений:

1 - относительная; 2 - основная; 3 – субъективная; 4 - приведенная.

5 - Для равномерного закона распределения случайных величин справедливо:

1 - $\varphi н(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\Delta - m)^2}{2\sigma^2}}$;

2 - $\varphi p(\Delta)=0$ при $\Delta<\Delta min$; $\varphi p(\Delta)=0$ при $\Delta > \Delta max$;

3 - $\varphi_i(\Delta) = 0$ при $\Delta < m-|\Delta p|$; $\varphi_i(\Delta) = 0$ при $\Delta > m +|\Delta p|$.

6 - Для расширения пределов измерений применяются:

1 - выпрямители; 2 - добавочные резисторы; 3 - согласующие трансформаторы.

7. Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В. Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=75 В.

8. Составной конденсатор образуется из двух параллельно соединённых конденсаторов ёмкостью C_1 = (5±0,05) мкФ и C_2 = (10±0,1) мкФ. Чему равна ёмкость составного конденсатора?

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	95	100	101	99	98	100	103	98

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью$P_{дов}$ *= 0,99* (t_{nP} *= 3,50*). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №7

1 - Какая погрешность характеризуется формой представления:

1 - систематическая; 2 - методическая; 3 - приведенная.

2 - Принцип действия электродинамического измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;

2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;

3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

3 - Неправильная запись результата измерений:

1 - $\rho = (1{,}83 \pm 0{,}22)$ г/см^3; 2 - $I = (0{,}643 \pm 0{,}003)$А;

3 - $R = (5{,}43*10^6 \pm 0{,}33*10^4)$ Ом.

4 - Систематическая погрешность возникает:

1 - по условиям проведения измерений; 2 - по характеру изменения результатов при повторных измерениях; 3 - по характеру изменения измеряемой величины.

5 - Класс точности средства измерений:

1 - характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами основной погрешности; 2 - характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами дополнительной погрешности; 3 - характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами основной и дополнительной погрешностей.

6 - Дольная единица:

1 - В; 2 - кВ; 3 - mВ; 4 - кОм.

7. Вольтметр имеет класс точности 1.0 и предел измерения 100 В.

Найти допустимое значение относительной погрешности измерения, если прибор показывает значение U=66,5 В.

8. Пользуясь методом сличения, определили, что показание образцового амперметра 200 мА, а поверяемого 195 мА. Чему равны абсолютная погрешность и поправка для поверяемого прибора?

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	787	786	783	785	779	780	782	786

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов}$ = 0,99 (t_{nP} = 3,50). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №8

1 - Какая формула выражает приведенную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

2 - Математическое ожидание случайной величины М(х) характеризует:

1 - систематическую составляющую погрешности; 2 - субъективную составляющую погрешности; 3 - случайную составляющую погрешности.

3 - Аналоговый прибор:

1 - прибор, в котором предусмотрена регистрация показаний;
2 - прибор, вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации; 3 - прибор, показания которого являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины.

4 - Обозначение класса точности средства измерений в форме относительной погрешности:

1 - 1,5; 2 - (1,5); 3 - |1,5|.

5 - Внесистемная единица:

1 - К; 2 - мм рт. ст.; 3 - Кд; 4 – Ом; 5 - Па.

6 - Воспроизводимость результатов измерений:

1 - характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей; 2 - характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений в одних и тех же условиях; 3 - характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но в одинаковых условиях.

7. На вольтметре, имеющем предельное значение шкалы измерения10 В, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшаявозможная абсолютная погрешность прибора?

8.Термометр, имеетt_{min}=0 °С – t_{max} =60,0°Си класс точности *0,5* в форме приведенной погрешности. Определить значение абсолютной погрешности термометра.

9. Напряжение некоторого источника было одновременно измерено тремя вольтметрами разной точности, но с одним и тем же верхним пределом диапазона измерений U_{max} = 100 В. Измерения были выполнены в нормальных условиях. В итоге были получены следующие результаты:

Вольтметр №1 – кл. 0,5;U=85,25 В;

Вольтметр №2 – кл. 1,0;U=85,80 В;

Вольтметр №3 – кл. 0,25; U=85,75 В.

Определить абсолютную и относительную погрешности измерения U для каждого вольтметра.

МСиС

Вариант №9

1 - Измерительный механизм ферродинамической системы:

1 -  ; 2 -  ; 3 - .

2 - Единообразие средств измерений:

1 - когда средства измерений устойчивы к климатическим и механическим воздействиям; 2 - когда средства измерений проградуированы в узаконенных единицах; 3 - когда известны дополнительные погрешности средств измерений.

3 - Какая формула выражает относительную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

4 - Система величин, в которой в качестве основных приняты такие величины, как длина, масса, время, сила электрического тока, температура, количество вещества и сила света – система …

1 – МКСА; 2 – СИ; 3 – СГС; 4 – абсолютная; 5 – метрическая.

5 - Какая погрешность возникает по условиям проведения измерений:

1 - относительная; 2 - основная; 3 - субъективная.

6 - Формы подтверждения соответствия установлены в законе о…

1 - техническом регулировании; 2 - сертификации продукции и услуг; 3 - обеспечении единства измерений; 4 – стандартизации.

7. На амперметре, имеющем предельное значение шкалы измерения100 мА, указан класс точности 0,05. Чему будет равна наибольшаявозможная абсолютная погрешность прибора при показании 300 мА?

8.Вольтметром на 15 Внужно измерить напряжение 120 В. Определить величину добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра 2000 О*м.*

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R*Ом*	155	154	148	149	153	153	152	148

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов}$ = 0,99 (t_{nP} = 3,50). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №10

1 - Форма осуществляемого подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров или условиям договоров, называется…

1 – аттестацией; 2 – сертификацией; 3 – лицензированием; 4 – кодированием.

2 - Организационной основой обеспечения единства измерений являются…

1 - министерства и ведомства; 2 - службы стандартизации;

3 – местные администрации; 4 – метрологические службы.

3 - Единообразие средств измерений:

1 - когда средства измерений устойчивы к климатическим и механическим воздействиям; 2 - когда средства измерений проградуированы в узаконенных единицах; 3 - когда известны дополнительные погрешности средств измерений.

4 - Отклонение результата измерения от действительного (истинного) значения измеряемой величины – есть ….

1 – ошибка; 2 – неточность; 3 – погрешность; 4 - отклонение.

5 - Измерительный механизм магнитоэлектрической системы:

1 - ; 2 - ; 3 - .

6 - Правильная запись результата измерений:

1 - $\rho = (1{,}83 \pm 0{,}2)$ г/см^3; 2 - $m = (9{,}43 \pm 0{,}12)$ г;

3 - $R = (5{,}43*10^6 \pm 0{,}33*10^4)$ Ом.

7. Номинальное значение вольтметра 100 В. Нужно измеритьнапряжение до 500В. Рассчитать значение добавочногосопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 2кОм.

8. При поверке вольтметра с верхним пределом измерения 10Ввпяти равноудалённых оцифрованных точках шкалы получилипоказания эталонного прибора:

$U_{пов}$ В	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
$U_э$ В	1,95	4,05	6,05	7,90	9,95

Определить абсолютную и относительную погрешности вкаждой точке шкалы вольтметра.

9. Напряжение некоторого источника было одновременно измерено тремя вольтметрами разной точности, но с одним и тем же верхним пределом диапазона измерений $U_{max} = 10$ В. Измерения были выполнены в нормальных условиях. В итоге были получены следующие результаты:

Вольтметр №1 – кл. 0,5 – U = 10,05 В;

Вольтметр №2 – кл. 1,0 – U = 9,9 В;

Вольтметр №3 – кл. 0,25 – U = 9,7 В.

Определить абсолютную и относительную погрешности измерения U для каждого вольтметра.

Вариант №11

1 - Измерения одной и той же физической величины, выполненные с различной точностью, разными приборами или в различных условиях называются:

1 – косвенными; 2 – неравноточными; 3 – совместными; 4 – равноточными.

2 - Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе эксплуатации подвергаются…

1 – сертификации; 2 калибровке; 3 – поверке; 4 – метрологической аттестации.

3 - Измерительный механизм электростатической системы:

1 -  ; 2 -  ; 3 - .

4 - Какая формула выражает относительную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

5 - Дисперсия случайной величины D(x):

1 - «центр», вокруг которого сгруппированы значения величины;

2 - степень разброса значений случайной величины;

3 - истинное значение физической величины.

6 - Математическое ожидание случайной величины M(x):

1 - истинное значение физической величины; 2 - степень разброса значений случайной величины; 3 - «центр», вокруг которого сгруппированы значения величины.

7. На шкале прибора обозначена цифра 2,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 30 В.

8. При поверке амперметра с верхним пределом измерения 100 мА в пяти равноудалённых оцифрованных точках шкалы получили показания эталонного прибора:

$I_{пов}$ мА	20,0	40,	60,0	80,0	100,0
$I_э$ мА	20,45	40,50	59,55	81,10	99,75

Определить класс точности амперметра, выраженный в формепредельно допустимой относительной погрешности.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице. Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0,9$ ($t_{пР} = 1,90$). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R*Ом*	355	356	358	349	347	352	351	349

Вариант №12

1 - . Измерительный механизм индукционной системы:

1 - ; 2 - ; 3 - .

2 - При обязательной сертификации продукции изготовитель получает лицензию на знак …

1 – соответствия; 2 – годности; 3 – сертификации; 4 – качества.

3 - Обозначение класса точности средства измерений в форме приведенной погрешности (к $l_{шк}$):

1 - ; 2 - ; 3 - .

4 - Энергия определяется по уравнению $E = mc^2$, где m – масса, c – скорость света. Укажите размерность энергии E…

1 - LMT^{-2}; 2 - LM^2T^{-2}; 3 - L^2MT^{-2}; 3 - $L^{-2}MT^2$.

5 - По метрологическому назначению средства измерений подразделяются на:

1 - Меры и измерительные преобразователи; 2 - Рабочие средства измерений и эталоны; 3 – Датчики; 4 – Измерительные установки.

6 - Для равномерного закона распределения случайных величин справедливо:

1 - $\varphi_н(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\, e^{-\frac{(\Delta - m)^2}{2\sigma^2}}$;

2 - $\varphi_р(\Delta)=0$ при $\Delta<\Delta min$; $\varphi_р(\Delta)=0$ при $\Delta > \Delta max$;

3 - $\varphi_i(\Delta)=0$ при $\Delta < m-|\Delta p|$; $\varphi_i(\Delta)=0$ при $\Delta > m +|\Delta p|$.

7. На шкале прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В. Показание прибора 45 В.

8.Составной резистор образуется из трёх последовательносоединённых резисторов номиналов R_1=(100±5) Ом;R_2=(100±5) Ом; R_3=(500±5) Ом. Определить допуск значениясопротивления составного резистора.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R*Ом*	955	956	958	949	947	952	951	949

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0,99$ ($t_{nP} = 3,50$). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №13

1 - Метод измерений:

1 - совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;

2 - совокупность средств измерений, используемых для измерения;

3 - совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

2 - Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то измерения называют…

1 – относительными; 2 – совокупными; 3 – косвенными;

4 – совместными.

3 - Среднее квадратическое отклонение характеризует:

1 - относительную погрешность; 2 - случайную погрешность;

3 - систематическую погрешность.

4.Стандартный образец – это:

1 - однозначная мера; 2 - многозначная мера; 3 - магазин мер.

5 - К измерительным преобразователям генераторного типа относится …

1 - активного сопротивления; 2 – пьезоэлектрический; 3 – емкостной;

4 – магнитоупругий.

6 - Принцип цифрового метода измерения частоты основан на счете импульсов за …

1 - время разрядки конденсатора; 2 - период дискретизации; 3 - время переходного процесса; 4 - интервал времени.

7. Вольтметр включен через измерительный трансформатор 3000/100 В. Определить напряжение на стороне высоковольтных шин.если вольтметр показал 95 В.

8. Определить класс точности манометра, рабочий диапазон которого от p_{min} = 0,05 МПа, до p_{max} =2,5МПа и предельная абсолютная погрешность Δp =0,0375 Мпа.

9. При поверке амперметра методом сличения с верхним пределом измерения X_{max} = 250 мА в десяти равномерно расположенных точках диапазона значений X_1-X_{10}получили соответственно показания эталонного прибора $X_{1действ.}$ - $X_{10действ.}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i	25,0	50,0	75,0	100,0	125,0	150,0	175,0	200,0	225,0	250,0
$X_{i\,д}$	25,40	51,15	73,45	98,25	124,55	151,65	173,85	198,30	224,15	252,25

Определить: для поверяемого прибора абсолютную и относительную погрешности в каждой указанной точке.

МСиС

Вариант №14

1 - Обозначение рабочего положения прибора:

1 - ⎓ ; 2- ⊓; 3 - ⏦.

2 - При сравнении показаний двух электроприборов, один из которых работает при постоянном токе, а другой при переменном токе, необходимо выбрать метод:

1 - непосредственного сличения с эталоном;

2 - сличения при помощи компаратора;

3 - прямых измерений.

3 - Обозначение класса точности средства измерений в форме относительной погрешности:

1 - 1,5 ; 2 - (1,5); 3 - |1,5|.

4 - Размерность физической величины показывает .....

1 - как связана данная физическая величина с основными физическими величинами;

2 - на количество единиц измерений;

3 - на связь с дополнительными единицами измерения;

4 - на связь с метрологическими характеристиками СИ.

5 - Вольтметр, класс точности 1,0 - $U_{изм}$ = 100В; U_{max} = 200В. Абсолютная предельная инструментальная погрешность равна…

1 - 1 В; 2 - 3 В; 3 - 2 В; 4 - 4 В; 5 - 5 В;

6 - Относительная погрешность измерений – это…

1 - $\left(\frac{a}{\Delta}\right)\cdot 100\%$; 2 - $\left(\frac{\Delta}{a}\right)\cdot 100\%$; 3 - a+Δ; 4 - a · Δ; 5 - $\frac{(a-\Delta)}{(a+\Delta)}$.

7. Вольтметр имеет класс точности 1,5 и предел измерения 30 В.Найти допустимое значение относительной погрешности измерения,если прибор показывает значение U=25 В.

8. В результате измерения напряжения получено значение 125В.Погрешность измерения 1%. Чему равен результат измерения?

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R*Ом*	580	588	583	585	582	589	579	581

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов}$ = *0,95* (t_{nP} = *2,36*). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №15

1 - Понятие "физическая величина" означает…..

1 - свойство, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта; 2 - свойство чего-либо, что может быть выделено и оценено количественно; 3 - физические характеристики материальных тел; 4 - это свойство, общее в качественном отношении для многих физических объектов; 5 - количественное содержание свойства в объекте.

2 - Метрология это наука о…

1 - методах измерения физических величин;2 - измерениях физических величин, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;3 - погрешностях результатов измерений физических величин;4 - методах и средствах обеспечения единства измерений;5 - измерениях физических величин и способах достижения требуемой точности.

3 - Основная единица системы СИ:

1 - Ом; 2 - Вольт; 3 – Ампер; 4 – Н; 5 - Па.

4 - Какая формула выражает относительную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

5 – Измерительный механизм электростатической системы:

1 -  ; 2 -  ; 3 - .

6 - Вольтметр, класс точности: . $U_{изм}$ = 100В; U_{max} = 200В. Абсолютная предельная инструментальная погрешность равна…

1 - 1 В; 2 - 2 В; 3 - 0,5 В; 4 - 3 В; 5 - 1,5 В.

7. Вольтметр имеет класс точности 1.0 и предел измерения 100 В.Найти допустимое значение относительной погрешности измерения,если прибор показывает значение U=70 В.

8. Шкала вольтметра с пределом измерения 150 В разбита на 100 делений. Определить цену деления и напряжение в цепи, если показания прибора 65 делений.

9.При поверке амперметра методом сличения с верхним пределом измерения X_{max} = 100 мА в десяти равномерно расположенных точках диапазона значений X_1-X_{10}получили соответственно показания эталонного прибора $X_{1действ.}$ - $X_{10действ.}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
$X_{iдейств}$	9,85	20,15	29,80	39,65	50,05	59,65	71,65	80,15	90,25	99,85

Определить: для поверяемого прибора абсолютную и относительную погрешности в каждой указанной точке.

МСиС

Вариант №16

1 - Принцип действия электромагнитного измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

2 - Система единиц физических величин – это:

1 - совокупность единиц, используемых на практике;2 - совокупность основных и производных единиц;3 - совокупность основных единиц.

3 - Действительным называют значение физической величины (ФВ), которое….

1 - независимо от других физических величин;2 - приблизительно равно истинному значению физической величины;3 - определено экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него;4 - определено экспериментальным путем.

4 - Стандартный образец – это:

1 - однозначная мера; 2 - многозначная мера; 3 - магазин мер.

5 - Вольтметр, класс точности- ②. $U_{изм}$ = 100В; U_{max} = 200В. Абсолютная предельная инструментальная погрешность равна…

1- 1 В; 2- 4 В; 3 - 2 В; 4 - 3 В; 5 - 5 В.

6 - Термометр – это:

1 - прибор прямого действия; 2 - прибор сравнения; 3 - измерительная установка.

7. Шкала амперметра с пределом измерения 500 мА разбита на 150 делений. Определить абсолютную и относительную погрешность, если при токе в цепи, равном 104 мА, прибор показывает 100 мА.

8.Амперметр, включенный через трансформатор тока 150/5 А, показал 4 А. Определить ток в первичной цепи.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	631	633	635	629	629	627	635	634

Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов}$ = *0,99* (t_{nP} = *3,50*). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

МСиС

Вариант №17

1 - Амперметр, класс точности: ②. $I_{изм}$ = 10А; I_{max} = 50А. Абсолютная предельная инструментальная погрешность равна…

1 - 0,5 А; 2 - 1 А; 3 - 0,2 А; 4 - 5 А; 5 - 0,6 А.

2 - Систематическая погрешность возникает:

1 - по условиям проведения измерений; 2 - по характеру изменения результатов при повторных измерениях; 3 - по характеру изменения измеряемой величины.

3 - Неправильная запись результата измерений:

1 - $\rho = (1{,}83 \pm 0{,}22)$ г/см^3; 2 - $I = (0{,}643 \pm 0{,}003)$А;

3 - $R = (5{,}43*10^6 \pm 0{,}33*10^4)$ Ом.

4 - При сравнении показаний двух электроприборов, один из которых работает при постоянном токе, а другой при переменном токе, необходимо выбрать метод:

1 - непосредственного сличения с эталоном; 2 - сличения при помощи компаратора;3 - прямых измерений.

5 - Измерительный механизм электромагнитной системы:

1 -  ; 2 -  ; 3 -  .

6 - Средство измерений не подвергалось испытанию на электрическую прочность изоляции:

1 - ; 2 - ; 3 - .

7. Шкала вольтметра с пределом измерения 30 В разбита на 15 делений. Определить цену деления и напряжение в цепи, если показания прибора 12 делений.

8. При поверке амперметра методом сличения с верхним пределом измерения X_{max} = 30 мА в десяти равномерно расположенных точках диапазона значений X_1 - X_{10}получили соответственно показания эталонного прибора $X_{1действ.}$ - $X_{10действ.}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0
$X_{iдейств}$	2,65	5,85	8,95	11,90	15,05	18,15	21,05	24,15	27,20	30,05

Определить абсолютную и относительную погрешности поверяемого прибора в каждой указанной точке.

9. При измерении сопротивления резистора с 8-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице. Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью$P_{дов} = 0{,}9$ ($t_{пР} = 1{,}90$). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
R Ом	135	133	132	136	129	128	134	133

МСиС

Вариант №18

1 - Аналоговый прибор:

1 - прибор, в котором предусмотрена регистрация показаний;

2 - прибор, вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации;3 - прибор, показания которого являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины.

2 - . Измерительный механизм индукционной системы:

1 - ; 2 - ; 3 - .

3 - Экспертную поверку проводят:

1 - при вводе в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения;2 - при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам;3 - при продаже потребителю средств измерений, не реализованных по истечении срока, равного половине межповерочных интервалов на них.

4 - Какая формула выражает приведенную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

5 - Правильная запись результата измерений:

1 - $\rho = (1{,}83 \pm 0{,}2)$ г/см^3; 2 - m = (9,43 ± 0,12) г;

3 - $R = (5{,}43*10^8 \pm 0{,}33*10^7)$ Ом.

6 - Основная единица системы СИ:

1 - Паскаль; 2 - Кельвин; 3 – Вольт; 4 – Ньютон; 5 – Генри.

7. Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

8. Напряжение некоторого источника было одновременно измерено тремя вольтметрами разной точности, но с одним и тем же верхним пределом диапазона измерений U_{max} = 10 В. Измерения были выполнены в нормальных условиях. В итоге были получены следующие результаты:

Вольтметр №1 – кл. 0,5 – U=8,55 В;

Вольтметр №2 – кл. 1,0 – U=8,8 В;

Вольтметр №3 – кл. 0,25 – U=8,7 В.

Определить абсолютную и относительную погрешности измерения U для каждого вольтметра.

9. При измерении сопротивления резистора с 10-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице. Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов} = 0{,}95$ ($t_{пР} = 2{,}26$). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R Ом	195	200	201	199	198	200	203	198	196	194

МСиС

Вариант №19

1 - Погрешности измерений классифицируют по….

1 – величине; 2 - характеру влияния на функцию преобразования;

3 - форме представления, причинам возникновения, характеру проявления;4 - реакции средства измерения на скорость (частоту) изменения входного сигнала;5 - потенциальной точности средства измерения.

2 - Измерительный механизм электростатической системы:

1 -  ; 2 -  ; 3 -  .

3 - Какая погрешность возникает по условиям проведения измерений:

1 - относительная; 2 - основная; 3 - субъективная.

4 - Внесистемная единица:

1 - К; 2 - ^{o}C; 3 – Кд; 4 – с; 5 – А.

5 - Метод измерений:

1 -совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;

2 - совокупность средств измерений, используемых для измерения;

3 - совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

6 - Какая формула выражает относительную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

7. Поверяемый прибор показывает значение 100 мА, эталонный – 95 мА. Определить абсолютную и относительную погрешность поверяемого прибора.

8. Напряжение некоторого источника было одновременно измерено тремя вольтметрами разной точности, но с одним и тем же верхним пределом диапазона измерений U_{max} = 30 В. Измерения были выполнены в нормальных условиях. В итоге были получены следующие результаты:

Вольтметр №1 – кл. 0,5 – U = 25,25 В;

Вольтметр №2 – кл. 1,0 – U = 25,9 В;

Вольтметр №3 – кл. 0,25 – U = 25,7 В.

Определить абсолютную и относительную погрешности измерения U для каждого вольтметра.

9. При измерении сопротивления резистора с 10-кратным наблюдением параметра получены результаты, приведённые в таблице. Считая систематическую погрешность исключенной, определить результат измерения сопротивления резистора с доверительной вероятностью $P_{дов}$ = *0,95* ($t_{пР}$ *=2,26*). Результат представить в интервально-вероятностной форме.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R Ом	431	433	435	429	429	427	435	434	430	436

МСиС

Вариант №20

1 - Принцип действия электродинамического измерительного механизма основан:

1 - на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;2 - на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;3 - на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

2 - Какая формула выражает абсолютную погрешность:

1- $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

3 - Какая формула выражает абсолютную погрешность:

1 - $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; 2 - $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; 3 - $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

4 - Измерительный механизм ферродинамической системы:

1 - ; 2 - ; 3 - .

5 - Дополнительная погрешность возникает:

1 - по характеру изменения результатов при повторных измерениях; 2 - по причине возникновения; 3 - по условиям проведения измерений.

6 - Международная организация по стандартизации:

1 - МОЗМ; 2 - МБМВ; 3 - ИСО.

7. Вольтметр имеет класс точности 2,5 и предел измерения 100 В.Найти допустимое значение относительной погрешности измерения,если прибор показывает значение U=75 В.

8. Напряжение некоторого источника было одновременно измерено тремя вольтметрами разной точности, но с одним и тем же верхним пределом диапазона измерений U_{max} = 50 В. Измерения были выполнены в нормальных условиях. В итоге были получены следующие результаты:

Вольтметр №1 – кл. 0,5 – U = 55,25 В;

Вольтметр №2 – кл. 1,0 – U = 55,75 В;

Вольтметр №3 – кл. 0,25 – U = 55,95 В.

Определить абсолютную и относительную погрешности измерения U для каждого вольтметра.

9. При поверке амперметра методом сличения с верхним пределом измерения X_{max} = 150 мА в десяти равномерно расположенных точках диапазона значений X_1-X_{10}получили соответственно показания эталонного прибора $X_{1действ.}$ - $X_{10действ}$.

Определить абсолютную и относительную погрешности поверяемого прибора в каждой указанной точке.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i	15,0	30,0	45,0	60,0	75,0	90,0	105,0	120,0	135,0	150,0
$X_{iдейст}$	14,65	28,25	44,50	59,50	74,35	91,35	104,15	121,20	134,15	149,55

Метрология

1. Система единиц физических величин – это:
а) совокупность единиц, используемых на практике;
б) совокупность основных и производных единиц;
в) совокупность основных единиц.

2.Стандартный образец – это:
а) однозначная мера; б) многозначная мера; в) магазин мер.

3. Термометр – это:
а) прибор прямого действия; б) прибор сравнения; в) измерительная установка.

4. Первый в мире официально утвержденный эталон – это:
а) «метр Архива»; б) «килограмм Архива»; в) «метр Архива» и «килограмм Архива».

5. Основная единица системы СИ:
а) минута; б) литр; в) килограмм.

6. Основная единица системы СИ:
а) Ом; б) Вольт; в) Ампер.

7. Измерительный механизм магнитоэлектрической системы:
а)  ; б)  ; в)  .

8. Измерительный механизм электромагнитной системы:
а)  ; б)  ; в)  .

9. Измерительный механизм электростатической системы:
а)  ; б)  ; в) .

10. Измерительный механизм индукционной системы:
а) ; б)  ; в)  .

11. Достоинство приборов магнитоэлектрической системы:
а) большая перегрузочная способность;
б) малая зависимость показаний от влияния внешних магнитных полей;
в) возможность измерения переменных токов.

12. Внесистемная единица:
а) К; б) ^{o}С; в) Кд.

13. Экспертную поверку проводят:
а) при вводе в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения;
б) при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам;
в) при продаже потребителю средств измерений, не реализованных по истечении срока, равного половине межповерочных интервалов на них.

14. Для подтверждения пригодности средств измерений осуществляется:
а) испытание; б) метрологическая аттестация; в) поверка.

15. При сравнении показаний двух электроприборов, один из которых работает при постоянном токе, а другой при переменном токе, необходимо выбрать метод:
а) непосредственного сличения с эталоном;
б) сличения при помощи компаратора;
в) прямых измерений.

16. Метрологическая деятельность государственных промышленных предприятий:
а) научная; б) законодательная; в) прикладная.

17. Международная система единиц физических величин разработана:
а) МОЗМ; б) МБМВ; в) ИСО.

18. Международная система единиц физических величин включает единицы:
а) основные; б) производные; в) основные и производные.

19. Какая погрешность возникает по условиям проведения измерений:
а) относительная; б) основная; в) субъективная.

20. Какая погрешность характеризуется формой представления:
а) систематическая; б) методическая; в) приведенная.

21. Дополнительная погрешность возникает:
а) по характеру изменения результатов при повторных измерениях;
б) по причине возникновения;
в) по условиям проведения измерений.

22. Какая формула выражает относительную погрешность:
а) $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; б) $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; в) $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

23. Систематическая погрешность возникает:
а) по условиям проведения измерений;
б) по характеру изменения результатов при повторных измерениях;
в) по характеру изменения измеряемой величины.

24. Единообразие средств измерений:
а) когда средства измерений устойчивы к климатическим и механическим воздействиям;
б) когда средства измерений проградуированы в узаконенных единицах;
в) когда известны дополнительные погрешности средств измерений.

25. Класс точности средства измерений:
а) характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами основной погрешности;
б) характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами дополнительной погрешности;
в) характеристика средства измерений определяемая допускаемыми пределами основной и дополнительной погрешностей.

26. Какая формула выражает приведенную погрешность:

а) $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; б) $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; в) $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

27. Какая формула выражает абсолютную погрешность:

а) $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\%$; б) $\delta = \frac{\Delta}{X_Д} * 100\%$; в) $\Delta = X_{изм} - X_Д$.

28. Измерительный механизм ферродинамической системы:

а)  ; б)  ; в) .

29. Дольная единица:
а) В; б) кВ; в) mВ.

30. Кратная единица:
а) А; б) mА; в) кА.

31. Обозначение рабочего положения прибора:

а) ; б) ; в) .

32. Средство измерений не подвергалось испытанию на электрическую прочность изоляции:

а) ; б) ; в) .

33. Обозначение класса точности средства измерений в форме относительной погрешности:

а)  ; б)  ; в) **|1,5|**.

34. Обозначение класса точности средства измерений в форме приведенной погрешности (к X_{max}):

а)  ; б)  ; в) **1,5.**

35. Обозначение класса точности средства измерений в форме приведенной погрешности (к $l_{шк}$):

а) **|1,5|**; б)  ; в) .

36. Наиболее чувствительный способ крепления подвижной части измерительного механизма:
а) на растяжках; б) на кернах и подпятниках; в) на подвесе.

37. Абсолютная погрешность выражается:
а) в %; б) в безразмерных единицах; в) в единицах измеряемой величины.

38. Для средств измерений с неравномерными шкалами класс точности обозначается в виде:

а) **|1,5|**; б)  ; в) **1,5**.

39. Для электродинамических измерительных механизмов характерно:
а) относительно малое потребление мощности; б) относительно большое потребление мощности; в) равномерность шкалы.

40. Для электромагнитных измерительных механизмов характерно:
а) возможность измерять только постоянные токи; б) равномерность шкалы; в) относительно большое потребление мощности.

41. Для электростатических измерительных механизмов не характерно:
а) малое потребление мощности; б) применение для измерений на постоянном и переменном токах; в) равномерность шкалы.

42. Принцип действия индукционного измерительного механизма основан:
а) на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;
б) на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;
в) на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

43. Индукционные измерительные механизмы могут работать:
а) на постоянном токе; б) на переменном и постоянном токе; в) на переменном токе.

44. Для расширения пределов измерений применяются:
а) выпрямители; б) добавочные резисторы; в) согласующие трансформаторы.

45. Аналоговый прибор:
а) прибор, в котором предусмотрена регистрация показаний;
б) прибор, вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации;
в) прибор, показания которого являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины.

46. Воспроизводимость результатов измерений:
а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений в одних и тех же условиях;
в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но в одинаковых условиях.

47. Сходимость результатов измерений:
а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений в одних и тех же условиях;
в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых в разных местах,

разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведенные к одним и тем же условиям.
48. Правильность результатов измерений:
а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений в одних и тех же условиях;
в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но в одинаковых условиях.

49. Метод измерений:
а) совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;
б) совокупность средств измерений, используемых для измерения;
в) совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

50. Разрешающая способность прибора:
а) разность значений измеряемой величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы;
б) минимальная разность двух значений измеряемых однородных величин, которая может быть различима с помощью прибора;
в) отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызвавшему его изменению измеряемой величины.

51. Математическое ожидание случайной величины M(x):
а) истинное значение физической величины;
б) степень разброса значений случайной величины;
в) «центр», вокруг которого сгруппированы значения величины.

52. Дисперсия случайной величины D(x):
а) «центр», вокруг которого сгруппированы значения величины;
б) степень разброса значений случайной величины;
в) истинное значение физической величины.

53. Математическое ожидание случайной величины M(x) характеризует:
а) систематическую составляющую погрешности;
б) субъективную составляющую погрешности;
в) случайную составляющую погрешности.

54. Среднее квадратическое отклонение характеризует:
а) относительную погрешность;
б) случайную погрешность;
в) систематическую погрешность.

55. Правильная запись результата измерений:
а) $\rho = (1{,}83 \pm 0{,}2)$ г/см^3; б) $m = (9{,}43 \pm 0{,}12)$ г; в) $R = (5{,}43*10^6 \pm 0{,}33*10^4)$ Ом.

56. Неправильная запись результата измерений:
а) *$\rho = (1{,}83 \pm 0{,}22)$ г/см^3*; б) *$I = (0{,}643 \pm 0{,}003)A$*; в) *$R = (5{,}43*10^6 \pm 0{,}33*10^4)$ Ом*.

57. Для равномерного закона распределения случайных величин справедливо:

а) $\varphi_н\ (\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\ e^{-\frac{(\Delta - m)^2}{2\sigma^2}}$;

б) $\varphi_p(\Delta)=0$ при $\Delta<\Delta_{min}$; $\varphi_p(\Delta)=0$ при $\Delta > \Delta_{max}$;

в) $\varphi_i(\Delta) = 0$ при $\Delta < m-|\Delta_p|$; $\varphi_i(\Delta) = 0$ при $\Delta > m +|\Delta_p|$.

58. Принцип действия электродинамического измерительного механизма основан:
а) на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;
б) на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;
в) на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

59. Принцип действия электромагнитного измерительного механизма основан:
а) на взаимодействии магнитного поля, создаваемого катушкой, по которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;
б) на взаимодействии переменных магнитных полей и токов, наводимых в подвижной части;
в) на взаимодействии магнитных полей двух токов, протекающих по двум катушкам.

60. Основная единица системы СИ:
а) Паскаль; б) Кельвин; в) Вольт.

61. Международная организация по стандартизации:
а) МОЗМ; б) МБМВ; в) ИСО.

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Рецензия на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, основной профессиональной образовательной программы Направление подготовки 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника

Составители:

1. Айтимбетова А.Н. – к.ф.-м.н., зав.кафедрой физики и микроэлектроники
2. Токарев А.В. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
3. Лелевкин В.М. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
4. Касмамытов Н.К. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
5. Кайрыев Н.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
6. Календеров А.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
7. Жээнбеков А.А. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
8. Мироненко В.В. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники
9. Малкин А.А. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники

Рецензенты:

1. Хмелева И.В. – к.т.н., доц., зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия»
2. Брякин И.В. – д.т.н., проф. зав. лабораторией информационно-измерительных систем Института автоматики и информационных технологий НАН КР
3. Полыба А.Н. – директор ОсОО «SUN FIELD»

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;

- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

№ п/п	Наименование дисциплины	Компе-тенции	з.е.	час
1	Высшая математика	ОПК-1	15	540
2	Физика	ОПК-1	10	360
3	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-1	1	36
4	Физика	ОПК-2	10	360
5	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-2	3	108
6	Информатика	ОПК-3	3	108
7	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-3	3	108
8	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-3	1	36
9	Информатика	ОПК-4	3	108
10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-4	3	108

11	Информатика	ОПК-5	3	108
12	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-5	3	108
№ п/п	**Наименование дисциплины**	**Компетенции**	**з.е.**	**час**
13	Введение в специальность	ПК-1	2	72
14	Физический практикум	ПК-1	5	180
15	Схемотехника	ПК-1	6	216
16	Материалы электронной техники	ПК-1	4	144
17	Основы технологии электронной компонентной базы	ПК-1	5	180
18	Основы плазменных технологий	ПК-1	4	144
19	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-1	4	144
20	Промышленная электроника	ПК-1	4	144
21	Микроконтроллеры	ПК-1	6	216
22	Основы проектирования электронной компонентной базы	ПК-1	3	108
23	Микропроцессорные устройства	ПК-1	3	108
24	Производственно-технологическая деятельность	ПК-1	3	108
25	Системы автоматизированного проектирования	ПК-1	3	108
26	Основы конструирования электронных устройств	ПК-1	3	108
27	Оптоэлектроника	ПК-1	3	108
28	Световые приборы	ПК-1	3	108
29	Датчики контроля и диагностики	ПК-1	4	144
30	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-1	4	144
31	Промышленная электроника	ПК-2	4	144
32	Производственно-технологическая деятельность	ПК-2	3	108
33	Основы правовых знаний в профессиональной деятельности	ПК-2	3	108
34	Экология	ПК-2	2	72
35	Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-2	3	108
36	Введение в специальность	ПК-3	2	72
37	Физические основы электроники	ПК-3	5	180
38	Физика (спец главы)	ПК-3	8	288
39	Физический практикум	ПК-3	5	180
40	Дискретная математика	ПК-3	2	72
41	Основы программирования	ПК-3	4	144
42	Численные методы и математическое моделирование	ПК-3	3	108

43	Программирование на языках высокого уровня	ПК-3	3	108
44	Физика конденсированного состояния	ПК-3	4	144
45	Квантовая теория	ПК-3	4	144
46	Теория функций комплексного переменного	ПК-3	2	72
47	Линейные и нелинейные уравнения физики	ПК-3	3	108
48	Методы математической физики	ПК-3	3	108
49	Сетевые технологии	ПК-3	3	108
50	Современные технологии в информатики	ПК-3	3	108
51	Спецкурс по современным информационным технологиям	ПК-3	3	108
52	Спецкурс по современным технологиям программирования	ПК-3	3	108
53	Физика (спец главы)	ПК-4	8	288
54	Физический практикум	ПК-4	5	108
55	Схемотехника	ПК-4	6	216
56	Твердотельная электроника	ПК-4	5	180
57	Наноэлектроника	ПК-4	4	144
58	Материалы электронной техники	ПК-4	4	144
59	Теоретические основы электротехники	ПК-4	4	144
60	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-4	4	144
61	Промышленная электроника	ПК-4	4	144
62	Микроконтроллеры	ПК-4	6	216
63	Микропроцессорные устройства	ПК-4	3	108
64	Химия	ПК-4	3	108
65	Вакуумная техника	ПК-4	3	108
66	Электронная микроскопия	ПК-4	3	108
67	Оптоэлектроника	ПК-4	3	108
68	Световые приборы	ПК-4	3	108
69	Оптические методы обработки информации	ПК-4	3	108
70	Голограммные оптические системы и устройства	ПК-4	3	108
71	Датчики контроля и диагностики	ПК-4	4	144
72	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-4	4	144
73	Цифровая обработка сигналов	ПК-4	3	108
74	Обработка сигналов в информационных системах	ПК-4	3	108

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

Анализ раздела рабочих программ «Материально-техническая база», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, предусмотренных программой. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее: 1. ежегодно вносить корректировки в тематику докладов, рефератов, курсовых работ, презентационных материалах, с учетом меняющихся требований в электронике; 2. по отдельным дисциплинам постоянно обновлять основную литературу, также использовать электронные ресурсы; 3. по возможности предусмотреть проведение практических на профильных предприятиях, организациях, фирмах.

Представленные рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, технических, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты:

внутренний:

Зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия» Хмелева И.В. – к.т.н., доц.



внешний:

Представитель профильной организации:

Зав. лабораторией информационно-
измерительных систем Института автоматики
и информационных технологий НАН КР,
д.т.н., проф. Брякин И.В.

Согласовано:

ОсОО «SUN FIELD»
Директор Полыба А.Н.



«13» сент 2021