

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Основы теории измерений

Код модуля
1147084(1)

Модуль
Основы моделирования и измерений

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бирюков Дмитрий Юрьевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Бирюков Дмитрий Юрьевич, Доцент, физических методов и приборов контроля качества**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы теории измерений

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы теории измерений

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции	3-4 - Описывать способы организации и проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов 3-5 - Соотнести методики статистической обработки результатов измерений и контроля У-2 - Обосновать использование методик измерений, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий	Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	4,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Собеседование по теории лабораторных работ</i>	4,15	50
<i>Отчет по лабораторным работам</i>	4,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Изучение электронного осциллографа
2. Изучение работы вольтметров
3. Измерение временных сигналов и частоты
4. Способы измерения электрических сопротивлений
5. Способы измерения параметров катушек и конденсаторов

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1803>

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Алгоритмизация процесса познания
2. Эталоны и их воспроизведение

Примерные задания

Алгоритмизация процесса познания. Вариант 1

1. Целью теории познания является
 - а) изучение форм поиска и получения информации об окружающей человека действительности
 - б) изучение содержания окружающей человека действительности
 - в) изучение результатов актов познания
 - г) все вышеперечисленное

2. Процесс копирования объектов и явлений из области действительности в область абстракции называется
 - а) измерением
 - б) познанием
 - в) отображением
 - г) обратным отображением

3. Если для любых четырех значений характеристики существует возможность сравнивать их отношения, то для них выполняется соотношение
 - а) эквивалентности и строгого упорядочения значений
 - б) эквивалентности и строгого упорядочения интервалов
 - в) эквивалентности и строгого упорядочения частных
 - г) все перечисленные

4. Шкала называется интервальной если для нее выполняются соотношения
 - а) эквивалентности и строгого упорядочения значений
 - б) эквивалентности и строгого упорядочения интервалов
 - в) эквивалентности и строгого упорядочения частных
 - г) выполняются а) и б)

5. Метрическая шкала цвета сформирована на основе
 - а) правил смешения цветов Грассмана
 - б) взаимосвязи длины волны света с его цветом
 - в) волновых свойств света
 - г) всего вышеперечисленного

6. Неоднозначностью отображения называется
 - а) погрешность отображения

- б) возникновение множества значений измеряемой величины, при изменении ее состояния
- в) возникновение множества значений измеряемой величины, при отображении ее состояния
- г) отображение значений измеряемой величины во множество ее неразличимых состояний

7. Каким является вид функции распределения если модальное и среднее значение множества совпадают?

- а) симметричным
- б) равномерным
- в) модальным
- г) бимодальным

8. Причинами неоднозначности отображений могут выступать

- а) погрешности средств измерений
- б) случайный характер измеряемых величин
- в) шумы и помехи, возникающие при измерении
- г) все перечисленные

9. Мера Лебега может быть использована как мера неопределенности множества имеющего распределение

- а) нормальное
- б) равномерное
- в) бимодальное
- г) любое из перечисленных

10. Доверительный уровень 10% в случае нормального распределения соответствует значению доверительной вероятности, которое

- а) равно 95%
- б) больше 95%
- в) равно 99.7%
- г) больше 99.7%

Эталоны и их воспроизведение. Вариант 1

1. МОП-транзистор на основе кремния был использован в качестве эталона

- а) реактивного сопротивления
- б) активного сопротивления
- в) напряжения
- г) ответы а) и б)

2. В результате каких процессов может изменяться систематическая погрешность эталона?

- а) явлений молекулярного характера
- б) изменений условий окружающей среды
- в) старение и износ
- г) все перечисленные факторы

3. Идеальное уравнение сравнения эталонов отличается от уравнения реального сравнения тем, что оно игнорирует

- а) погрешности первичного эталона
- б) погрешности вторичного эталона
- в) погрешности компаратора
- г) все перечисленные

4. При решении системы уравнений n-кратного сравнения используется операция

- а) усреднения
- б) суммирования
- в) отношения
- г) перемножения

5. Преимущество однократного сравнения вторичного эталона с первичным групповым перед однократным сравнением с обычным первичным эталоном состоит в том, что дополнительно снижается вклад

- а) случайной погрешности вторичного эталона
- б) случайной погрешности первичного эталона
- в) случайной и систематической погрешности первичного эталона
- г) погрешности компаратора

6. При аттестации вторичного группового эталона определяются

- а) меры, случайной и систематической погрешности эталона в целом
- б) меры каждого элемента эталона
- в) случайные и систематические погрешности каждого элемента эталона
- г) ответы б) и в)

7. При увеличении числа сравнений элементов группового эталона между собой сверх необходимого будет достигнут следующий положительный результат

- а) снизится вклад случайных погрешностей эталонов
- б) снизится вклад систематических погрешностей эталонов
- в) положительного результата не будет
- г) ответы а) и б).

8. Две категории А и В считаются различимыми, если

- а) у них нет совпадающих характеристик
- б) для всех совпадающих их характеристик множества состояний не пересекаются
- в) по крайней мере для одной из их совпадающих характеристик множества состояний не пересекаются
- г) ответы а) или б)

9. Количественной характеристикой образца материала является

- а) мера
- б) номинальная мера
- в) состав вещества

г) процентное содержание компонент

10. При измерении меры образцового газа наибольшую точность обеспечивает следующий вид измерения

- а) определение состава косвенным способом при измерении характеристик компонент,
- б) прямое измерение состава аналитическими методами
- в) сравнение с первичным эталоном
- г) точность зависит только от погрешности аппаратуры

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1803>

5.2.2. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

- 1. Изучение электронного осциллографа
- 2. Изучение работы вольтметров
- 3. Измерение временных сигналов и частоты
- 4. Способы измерения электрических сопротивлений
- 5. Способы измерения параметров катушек и конденсаторов

Примерные задания

- 1. Выполнить описание экспериментальной установки.
 - Краткая теоретическая характеристика приборов, используемых в работе.
 - Структурная схема типового электронного прибора.
- 2. Описать теоретическая часть.
 - Методика проведения измерений.
 - Основные расчетные соотношения.
- 3. Представить экспериментальное исследование.
 - Ход работа.
 - Таблицы результатов эксперимента.
- 4. Провести оценку погрешности результатов исследования.
 - Методика расчета погрешности.
 - Анализ результатов измерений.

Сделать заключение.

Привести список использованных источников литературы.

Примерный список вопросов на собеседовании:

- 1.1. Объяснить принцип работы используемого осциллографа.
- 1.2. Назвать основные технические характеристики исследуемого осциллографа.
- 1.3. Для чего необходимы различные режимы работы генератора развертки?
- 1.4. Назвать виды синхронизации и их особенности.
- 1.5. Что такое коэффициент отклонения?
- 1.6. Что такое коэффициент развертки?

2.1. Перечислить параметры напряжения, измеряемые электронными вольтметрами различных типов. Дать их определение.

2.2. Что такое коэффициент формы?

2.3. Что такое коэффициент амплитуды?

- 2.4. Объяснить работу блок-схемы вольтметра переменного тока.
- 2.5. Назвать типы детекторов и описать их принципиальные схемы.
- 2.6. Объяснить работу схем детекторов, исследуемых в лабораторной работе.

- 3.1. Принцип действия электронно-счетного частотомера.
- 3.2. Принципы измерения частоты и периода.
- 3.3. Принципы действия измерителя временных интервалов.
- 3.4. Способы измерения временных интервалов.
- 3.5. Основные погрешности измерения временных интервалов прибором И2-26.

- 4.1. Объяснить принцип действия вольтметра цифрового.
- 4.2. Как зависит точность измерения вольтметра от установленного диапазона измеряемых сопротивлений?
- 4.3. Изложить принцип действия моста измерительного Р4053.
- 4.4. В чем различие двухзажимной и четырехзажимной измерительных схем?
- 4.5. Связана ли определяемая в работе погрешность величины сопротивления с погрешностью измерения приборов?

5.1. В чем суть резонансного метода измерения индуктивности, добротности, емкости? Предложите способ непосредственного (без промежуточных вычислений) измерения емкости и индуктивности резонансным методом.

5.2. Как измерить емкость (индуктивность) куметром? Какие погрешности при этом необходимо учитывать?

5.3. Выведите формулу для напряжения на емкости в момент резонанса определите значение емкости образцового конденсатора.

5.4. Приведите методику и формулу для измерения параметров двухполюсников резонансным методом.

5.5. Напишите уравнение баланса моста переменного тока. Как им пользоваться при конструировании мостовых измерений емкости (индуктивности)?

5.6. Прокомментируйте структурную схему куметра.

5.7. Прокомментируйте структурную схему цифрового измерителя индуктивности (емкости).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Формы познания. Объекты познания и их образы.
2. Проблема измеримости и неизмеримости физических величин. Виды шкал.
3. Эмпирические шкалы. Причины использования. Шкала замутненности воды.
4. Формализм познания. Основные соотношения характеристик исследуемых объектов. Их влияние на формирование шкал.
5. Шкалы цвета.
6. Проблема расширения метрической системы.

7. Неоднозначность отображения образов действительности. Правила выбора наилучшего решения.
 8. Критерии соответствия отображений действительным характеристикам объектов исследования. Неопределенность обратного отображения образов действительности.
 9. Способы характеристики неопределенности отображений при равномерном распределении (отклонение элементов множества, меры множеств).
 10. Виды отклонений отображений образов действительности при нормальном распределении (меры-отклонения, интервальные меры, энтропия).
 11. Установление эталонов единиц измерения
 12. Схема иерархии эталонов. Способы формирования. Критерии, влияющие на число уровней иерархии.
 13. Понятие эталонов и их свойства.
 14. Одноразовое сравнение эталонов.
 15. n-кратное сравнение с одним и тем же первичным эталоном.
 16. m-кратное сравнение с разными эталонами.
 17. m-кратная мера вторичного эталона (сравнение с групповым первичным эталоном).
 18. 1/m-кратная мера вторичного эталона (определение меры группового вторичного эталона).
 19. Подобие характеристик объектов исследования.
 20. Качественная категория материала. Количественные характеристики образцов материалов.
 21. Примеры образцов материалов (образцовые газы, образец электролита).
 22. Определение меры на основании пробы (образцовый металл).
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-3	У-2	Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам