

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Электронные измерительные устройства

Код модуля
1143055(1)

Модуль
Методы и средства измерений, испытаний и
контроля

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- **Волегов Алексей Сергеевич, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электронные измерительные устройства**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	2
		Реферат	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электронные измерительные устройства**

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
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы	Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	<p>настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p>	
--	---	--

	У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	
ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p> <p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование</p>	<p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

	<p>для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p>	
<p>ПК-4 -Способен анализировать состояние средств измерений, внедрять необходимые средства измерений, стандартные образцы и методики измерений</p>	<p>З-1 - Перечислять нормативные документы Российской Федерации, регламентирующие метрологические требования к средствам измерений, стандартным образцам и методикам измерений</p> <p>З-2 - Формулировать принципы нормирования точности измерений</p> <p>З-3 - Объяснять физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт контроля состояния средств</p>	<p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

	<p>измерений и результатов измерений в организации</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный анализ обеспечения организации необходимыми средствами измерений, рабочими эталонами, стандартными образцами и методиками измерений</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию метрологического обеспечения в организации по результатам анализа состояния измерений, контроля и испытаний продукции</p> <p>У-1 - Анализировать представление точностных характеристик используемых средств измерений, стандартных образцов и методик измерений</p> <p>У-2 - Обосновывать выводы о состоянии средств измерений, стандартных образцов и методик измерений в организации применяя метод системного анализа</p>	
<p>ПК-6 -Способен выполнять особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров</p>	<p>З-1 - Делать обзор нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы выбора методов и средств измерений, условий проведения измерений</p> <p>З-2 - Перечислять области применения методов измерений</p> <p>З-3 - Описывать технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений</p> <p>З-4 - Определять показатели качества продукции и параметров технологического процесса</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор средств измерений для определения параметров изделий</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>П-2 - Иметь практический опыт оценки допускаемой погрешности (неопределенности) измерений</p> <p>П-3 - Осуществлять обоснованный выбор вариантов использования средств измерений и условий проведения измерений</p> <p>П-4 - Осуществлять подготовку к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт по проведению измерительного эксперимента, обработке результатов измерений и их документировании</p> <p>У-1 - Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений</p> <p>У-2 - Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений</p> <p>У-3 - Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений</p>	
<p>ПК-9 -Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований</p>	<p>З-1 - Определять цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-2 - Перечислить методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>З-3 - Излагать методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p>З-4 - Определять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>П-1 - Выполнять сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в</p>	<p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

	<p>соответствующей области исследований</p> <p>П-2 - Подготавливать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> <p>П-3 - Осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p> <p>У-1 - Выбирать для применения нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>У-2 - Систематизировать результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-3 - Выбирать методы анализа научно-технической информации</p>	
<p>ПК-11 -Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>З-1 - Определять возможности стандартных пакетов программного обеспечения и средств автоматизированного проектирования</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный анализ методов и средств измерений физических величин для осуществления моделирования процессов испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов программ и средств автоматизированного проектирования</p> <p>У-1 - Оценивать возможности применения стандартных программных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

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 – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум 1</i>	7,9	50
<i>коллоквиум 2</i>	7,14	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	7,11	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
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 – 0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,17	100
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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Измерение параметров формы электрических сигналов
2. Измерение частоты и временных интервалов
3. Измерение углов сдвига фаз

Примерные задания

1. В чем заключается принцип работы электроннолучевых осциллографов ?
2. Описать типы осциллографических разверток.
3. Какие основные причины, вызывающие искажения осциллограмм?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Особенности измерений негармонического напряжения и оценка их точности.
2. Оценка погрешностей во временной области цифровых электронных осциллографов.
3. Исследование влияния параметров передающей среды на качество передачи высокочастотных электрических сигналов.
4. Исследование влияния полосы пропускания аналогового тракта осциллографа на спектр прямоугольных электрических импульсов.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Методы определений формы сигнала, фазового сдвига, частоты. Аналоговые вольтметры.

Примерные задания

1. В чем состоит принцип измерения формы электрических сигналов?
2. Описать обобщенную структурную блок-схему электроннолучевых осциллографов.
3. Что такое АЦП. Описать принцип работы осциллографов с АЦП.
4. Охарактеризовать типы осциллографических разверток: линейная, импульсная периодическая, линейная ждущая, синусоидальная, круговая, спиральная.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Цифровые вольтметры. Аналогово-цифровые преобразователи.

Примерные задания

1. Описать принцип работы цифровых фазометров.
2. Как изменяются характеристики усилителя при введении отрицательной обратной связи?
3. Что представляют собой осциллографические методы измерения разности фаз?
4. Охарактеризовать принцип работы усилителя медленно меняющихся сигналов (постоянного тока).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Система разработки LabVIEW
2. Измерительные генераторы

Примерные задания

1. Что заложено в основу работы с параллельным и последовательным портом в LabVIEW?

2. Описать принцип работы, структуру и особенности следующих видов генераторов: генераторы импульсных сигналов; генераторы одиночных импульсов; свип-генераторы; генераторы шума.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Измерения негармонического напряжения и оценка их точности
2. Погрешности во временной области цифровых электронных осциллографов
3. Влияние параметров передающей среды на качество передачи высокочастотных электрических сигналов
4. Влияние полосы пропускания аналогового тракта осциллографа на спектр прямоугольных электрических импульсов

Примерные задания

1. В чем состоит физический принцип измерений негармонического напряжения? Как можно оценить точностные характеристики результат измерения?
2. Какая составляющая погрешности является основной для измерений цифровыми электронными осциллографами?
3. Какие параметры передающей среды и каким образом влияют на качество передачи высокочастотных электрических сигналов?
4. Что такое "полоса пропускания" аналогового тракта осциллографа? Каким образом она может повлиять на спектр прямоугольных электрических импульсов?

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Спектральный метод анализа электрических сигналов. Спектр.
2. Виды разверток.
3. Прохождение электрических сигналов в линейных электрических цепях. Амплитудно- и фазо-частотные характеристики.
4. Многолучевые, скоростные, стробоскопические и запоминающие осциллографы.
5. Усилители электрических сигналов. Их типы и характеристики.
6. Низкочастотные генераторы сигналов

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
Профессиональн	учебно-	Технология	ПК-6	П-3	Лабораторные

ое воспитание	исследовательск ая, научно- исследовательск ая	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности			занятия
---------------	---	---	--	--	---------