Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Метрология и технические измерения

по направлению подготовки / специальности

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Инженер - программист
Инженер - разработчик

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

РООПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- посещаемость;
- тесты;
- практические задания;
- лабораторные задания.

2.1. Посещаемость

Преподавателем фиксируется физическое присутствие/отсутствие студента на проводимом лекционном занятии.

Таблица 1 - Критерии оценивания посещаемости

Характеристика посещаемости, час	Оценка в баллах, ед.
2	2

2.2. Тест

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – ИДО» на практическом занятии в компьютерном классе. Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 12 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Пример тестового задания

Тест № 1.

1. Работа определяется по уравнению $A=Fl$, где сила $F = ma$, m – масса, a – ускорение, l – длина перемещения. Укажите размерность работы A .

- L2MT,
 - MT-3,
 - L2MT-2,
 - L3MT-2.
2. В поверочной схеме средства измерений делятся на ...
- эталоны,
 - рабочие,
 - основные,
 - дополнительные.

3. Поправка на показание весов, систематическая погрешность которых составляет +1,0г. равна:

- $\pm 1,0$ г.,
- + 1,0 г.,
- 0,0 г.,
- - 1,0 г.

4. Центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) осуществляет государственный метрологический контроль и надзор на...

- определённой закреплённой за ним части территории РФ,
- всех предприятиях данной отрасли,
- определённом предприятии,
- всей территории РФ.

5. Научной основой обеспечения измерений является: Количество ответов–1.

- теоретическая база стандартизации,
- систематизация,
- метрология,
- стандартизированные методики выполнения измерений.

6. Эталоны четвертого разряда передают размеры единиц величин рабочим средствам измерений _____ точности:

- высокой,
- высшей,
- низкой,
- средней.

7. Установите соответствие между классификационными группами и видами погрешностей:

1. По полноте охвата измерительной задачи
 2. По способу проявления
 3. По способу выражения
 4. Связанная с конструкцией средства измерения
относительные	-
случайные	-
погрешности метода	-
динамические	-
частные	-

8. Метрологической аттестации подвергаются средства измерений

- рабочие средства измерений, изготовленные серийно,
- высокоточные средства измерений,
- единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами по импорту),
- рабочие средства измерений низшей точности.

9. Организационной основой обеспечения единства измерений являются...

- службы стандартизации,
- метрологические службы,
- министерства и ведомства,
- местные администрации.

10. Положительные результаты поверки не могут удостоверяться...

- свидетельством о поверке,
- поверительным клеймом в технической документации на средство измерения,
- поверительным клеймом на корпусе средства измерения,
- записью в журнале регистрации поверок средств измерений.

11. Рабочий эталон применяется для ...

- сличения эталона-копии,

- сличения с государственным эталоном,
- сличения эталона сравнения,
- передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений.

12. Состояние измерений, когда их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы - это...

- единство измерений,
- метрологическая система,
- стандартная метрология,
- измерительный порядок.

Примечание: порядок и критерии оценивания тестов приведены в п. 9.2 РПД.

2.3. Выполнение практических заданий

Главная цель выполнения практического задания заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты выполнения практических заданий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем.

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Далее следует изучить содержание практического задания, выданного преподавателям, в том числе последовательность выполнения работы.

В результате выполнения практического задания необходимо оформить отчет в соответствии с «Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам», принятыми на Факультете инновационных технологий. Ссылка на актуальную версию методических указаний, размещенных на сайте факультета, выдается преподавателем на первом практическом занятии. Оформленный отчет отражает ход выполнения и решение практического задания.

Оценка выполнения практического задания студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения практического задания.

Примеры практического задания.

1. Напишите формулы размерности, выразите через основные и дополнительные единицы СИ и приведите наименования единиц следующих электрических величин: 1) частоты; 2) энергии, работы, количества теплоты; 3) количества электричества.

2. Измеряется мощность трехфазного тока двумя ваттметрами. Какова наибольшая погрешность измерения, если стрелка первого ваттметра показывает 120 делений и погрешность этого прибора не более 0,5%, а стрелка второго ваттметра показывает 40 делений и погрешность прибора 1%.

3. Произведя 10 измерений длины L металлического стержня, получили следующие результаты, см: 30,45; 30,52; 30,43; 30,49; 30,48; 30,50; 30,46; 30,51; 30,47; 30,49. Проведите обработку результатов измерений и приведите значение длины стержня, наиболее приближенное к истинному.

4. Искомое сопротивление было измерено 8 раз, при этом получены результаты: $R_1 = 116,2 \text{ Ом}$, $R_2 = 118,2 \text{ Ом}$, $R_3 = 118,5 \text{ Ом}$, $R_4 = 117,0 \text{ Ом}$, $R_5 = 118,2 \text{ Ом}$, $R_6 = 118,4 \text{ Ом}$, $R_7 = 117,8 \text{ Ом}$, $R_8 = 118,1 \text{ Ом}$. Определите интервал, в котором находится значение измеряемого сопротивления, с доверительной вероятностью $P = 0,99$.

Примечание: порядок и критерии оценивания практических заданий приведены в п. 9.3 РПД.

9.4. Выполнение лабораторного задания.

Главная цель выполнения лабораторного задания заключается в выработке у студента практических умений, связанных с использованием освоенных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты выполнения лабораторных заданий будут впоследствии использоваться учащимся в профессиональной деятельности.

При подготовке к выполнению лабораторного задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Далее следует изучить содержание лабораторного задания, выданного преподавателям, в том числе последовательность выполнения работы.

В результате выполнения лабораторного задания необходимо оформить отчет в соответствии с «Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам», принятыми на Факультете инновационных технологий. Ссылка на актуальную версию методических указаний, размещенных на сайте факультета, выдается преподавателем на первом лабораторном занятии. Оформленный отчет отражает ход выполнения лабораторного задания.

Оценка выполнения лабораторного задания студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения лабораторного задания.

Пример лабораторного задания.

Лабораторное задание № 1.

Лабораторная работа предназначена для изучения типов погрешностей измерений. Также лабораторная работа предназначена для расчета погрешностей прямых и косвенных измерений.

Программа работы:

1. Изучение теоретических аспектов.
2. Из главного меню выбрать лабораторную работу “Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений”.
3. Используя макетную плату, подключить выходы генератора сигналов к шинам питания платы. Подключить один из резисторов между положительным и отрицательным выходами генератора сигнала.
4. Выбрать тип сигнала (постоянный сигнал), установить смещение и нажать кнопку «Начать».
5. Произвести измерение тока цепи резистора.
6. Произвести измерение падения напряжения на резисторе.
7. Произвести измерение сопротивления резистора.
8. Рассчитать значения абсолютной и относительной погрешностей всех прямых измерений.
9. Используя измеренные значения тока и напряжения, рассчитать сопротивление резистора.
10. Используя измеренные значения сопротивления и напряжения, рассчитать ток цепи резистора.
11. Рассчитать потребленную мощность цепи резистора используя измеренные значения сопротивления и напряжения.
12. Рассчитать значения абсолютной и относительной погрешностей всех косвенных измерений.

13. Составить отчет о проделанной работе.

Примечание: порядок и критерии оценивания лабораторных заданий приведены в п. 9.4 РПД.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно таблице 2.

Таблица 2 - Балльно-рейтинговая система оценивания

Форма контроля	Максимальный балл, ед.
Посещаемость	16
Тестирование по лекционному материалу	12
Выполнение практических заданий	16
Выполнение лабораторных заданий	56
Итого:	100

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом оценок/баллов, полученных студентом во время текущего контроля согласно таблице 3.

Таблица 3 - Критерии итоговой оценки

Характеристика оценки, балл	Оценка
от 80 и выше	«зачтено»
ниже 80	«не зачтено»

В случае, если в течение курса студент не присутствовал на занятиях, то на последнем занятии у него есть возможность пройти тест из 12 вопросов, сдать 4 практических задания и 7 лабораторных заданий с отчетами для получения баллов и итоговой оценки.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций) проводится тестирование в форме открытых ответов на поставленные вопросы:

1. Для проверки сформированности компетенции ОПК-1:

Вопрос: расскажите про методологию проведения прямых многократных измерений в ходе экспериментальных исследований, приведите пример.

5. Информация о разработчиках

Шашев Дмитрий Вадимович, доцент кафедры интеллектуальных технических систем факультета инновационных технологий, кандидат технических наук.