

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Датчики и измерительные преобразователи

**Код модуля**  
1160043

**Модуль**  
Программно-аппаратное обеспечение  
мехатронных систем

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия, имя, отчество</b> | <b>Ученая степень, ученое звание</b>          | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>        |
|--------------|-------------------------------|---|------------------|-----------------------------|
| 1            | Огородников Алексей Игоревич  | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент           | электронного машиностроения |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Датчики и измерительные преобразователи

|           |   |                                |   |
|-----------|---|--------------------------------|---|
| <b>1.</b> | <b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b> | 3                              |   |
| <b>2.</b> | <b>Виды аудиторных занятий</b>              | Лекции<br>Лабораторные занятия |   |
| <b>3.</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>             | Зачет                          |   |
| <b>4.</b> | <b>Текущая аттестация</b>                   | Домашняя работа                | 1 |

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Датчики и измерительные преобразователи

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>   | <b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b> |
|--|---|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>   |
| ПК-2 -Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы | З-1 - Понимать законы автоматического управления роботизированными системами.<br>П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления робототехнических комплексов<br>У-1 - Исследовать и структурировать системы управления робототехнических комплексов | Домашняя работа<br>Зачет<br>Лабораторные занятия<br>Лекции                                       |
| ПК-4 -Способен проектировать мехатронные системы   | З-1 - Знать структуру и принципы построения средств автоматизации на базе микропроцессорных систем.<br>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования мехатронных систем<br>У-1 - Осуществлять отладку и диагностику программного                                 | Домашняя работа<br>Зачет<br>Лабораторные занятия   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | обеспечения микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта  |  |
| ПК-2 -Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы.                   | З-1 - Понимать законы автоматического управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов<br>П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов<br>У-1 - Исследовать и структурировать системы управления гибкими производственными системами и робототехническими комплексами  | Домашняя работа<br>Зачет<br>Лабораторные занятия<br>Лекции |
| ПК-4 -Способен проектировать изделия машиностроения и автоматизированные, роботизированные технологические линии по их изготовлению | З-1 - Объяснять структуру и принципы построения автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем.<br>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования автоматизированных и роботизированных технологических линии по изготовлению изделий машиностроения<br>У-1 - Отлаживать и диагностировать программное обеспечение микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта | Домашняя работа<br>Зачет<br>Лабораторные занятия           |

**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

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

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

#### **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**

| <b>Результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>  |
|----------------------------|--|
| 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.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>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**

| <b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b> |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов</b> | <b>Шкала оценивания</b> |
|   |   |                         |

|    | <b>обучения<br/>(выполненное оценочное задание)</b>  | <b>Традиционная характеристика уровня</b>      |            | <b>Качественная характеристика уровня</b> |
|----|--|--|------------|---|
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет   | Отлично<br>(80-100 баллов)                     | Зачтено    | Высокий (В)                               |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения      | Хорошо<br>(60-79 баллов)                       |            | Средний (С)                               |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно<br>(40-59 баллов)            |            | Пороговый (П)                             |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно<br>но<br>(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. Виды, устройство и работа датчиков в системах управления
2. Исследование характеристик работы и моделирование емкостных измерительных преобразователей
3. Исследование характеристик работы и моделирование оптических измерительных преобразователей
4. Исследование характеристик работы и моделирование резистивных измерительных преобразователей
5. Исследование характеристик работы и моделирование тепловых измерительных преобразователей
6. Исследование характеристик работы и моделирование термических измерительных преобразователей
7. Исследование характеристик работы и моделирование пьезоэлектрических измерительных преобразователей

8. Исследование характеристик работы и моделирование оптоволоконных измерительных преобразователей

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Моделирование и проектирование первичных измерительных преобразователей
2. Моделирование работы электромеханического преобразователя усилий
3. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения давления
4. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения положения объекта
5. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения скорости и ускорения
6. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения линейного перемещения
7. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения уровня различных сред
8. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения параметров вибраций
9. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения расхода жидкости
10. Выбор структуры и оценка основных конструктивных и метрологических характеристик преобразователя для измерения расхода газа

Примерные задания

В ходе выполнения домашней работы студенты решают следующие задачи с использованием компьютерной техники:

1. Анализируют исходные данные
2. Выбирают метод построения преобразователя
3. Выбирают конструкцию преобразователя
4. Выбирают и рассчитывают элементы преобразователя
5. Выбирают и рассчитывают измерительную цепь преобразователя
6. Определяют основные характеристики преобразователя
7. Определяют основные метрологические характеристики преобразователя
8. Формируют выводы по работе и заключение

LMS-платформа

1. Не предусмотрено



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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Понятие измерительного преобразователя
2. Погрешности ИП, коэффициент преобразования
3. Чувствительность ИП, время отклика датчика
4. Емкостные ИП
5. Виды датчиков
6. Оптические ИП
7. Источники и свойства света для оптических ИП
8. Виды фотодиодов, режимы работы
9. Виды фототранзисторов, режимы работы
10. Фоторезисторы и их виды
11. Резистивные ИП
12. Тензоэффект и тензорезисторы
13. Проволочные и фольговые тензодатчики
14. Полупроводниковые тензорезисторы
15. Тепловые ИП
16. Термометры сопротивления
17. Термоэлектрические эффекты и термисторы
18. Пьезоэффект и пьезоэлектрические ИП
19. Конструкция пьезоэлемента
20. Виды ультразвуковых волн и ультразвуковые ИП
21. Оптоволокно в качестве носителя информации
22. Эффекты Фарадея и Поккельса
23. Эффекты Керра и фотоупругости
24. Оптоволоконные ИП
25. Волоконно -оптические датчики в анализаторах

LMS-платформа

1. Не предусмотрено

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.