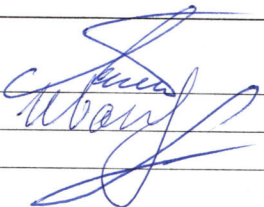


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Сенсоры и сенсорные системы</b> |
|------------------------------------|

|                                                         |                                               |         |   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</b> |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Прикладная электронная инженерия</b>       |         |   |
| Специализация                                           | <b>Промышленная электроника</b>               |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат              |         |   |
| Курс                                                    | 2                                             | семестр | 4 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                             |         |   |

Зав. кафедрой -руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | П.Ф. Баранов |
|                                                                                     | В.С. Иванова |
|                                                                                     | А.А. Аристов |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Сенсоры и сенсорные системы» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                |
| Сенсоры и сенсорные системы                                   | 4       | ОПК(У)-1        | Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.                   | И.ОПК(У)-1.8                      | Демонстрирует понимание физических принципов устройства и работы датчиков физических величин      | ОПК(У)-1.8В1                                                | Владеет методологией применения законов физики и математики при решении задач в области построения измерительных систем.                                                                                    |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                   | ОПК(У)-1.8 У1                                               | Умеет применять физические законы для решения задач экспериментального и прикладного характера, пользоваться справочной и нормативно-технической литературой.                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                   | ОПК(У)-1.8 31                                               | Знает задачи стоящие в области измерений, принципы и законы функционирования и построения датчиков физических величин;                                                                                      |
|                                                               |         | ОПК(У)-2        | Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных. | И.ОПК(У)-2.2                      | Может выбирать и использовать необходимые измерительные преобразователи для проведения измерений. | ОПК(У)-2.2В1                                                | Владеет навыками выбора типа и варианта конструкций измерительных преобразователей в соответствии с методами и задачами проведения исследований, навыками выполнения измерений и оценивания их результатов; |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                   | ОПК(У)-2.2У1                                                | Умеет определять оптимальные способы и методы измерения физической величины и использовать разнообразные датчики для решения поставленной задачи измерения;                                                 |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                   | ОПК(У)-2.231                                                | Знает основные типы и варианты конструкции измерительных преобразователей, способы и методы использования датчиков физических величин для различного рода измерений;                                        |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование |                                               |                                 |                                           |

|     |                                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РД1 | Понимать задачи, стоящие в области измерений, принципы и законы функционирования и построения датчиков физических величин;                                                      | И.ОПК(У)-1.8 | Раздел 1. Общие принципы измерения и построения датчиков                                                                                                                     | Контрольная работа<br><br>Реферат<br>Презентация реферата                                                          |
| РД2 | Применять физические законы для решения задач экспериментального и прикладного характера, пользоваться справочной и нормативно-технической литературой.                         | И.ОПК(У)-1.8 | Раздел 1. Общие принципы измерения и построения датчиков<br>Раздел 2. Типы и конструкции датчиков физических величин<br>Раздел 3 Согласования датчиков с измерительной цепью | Защита отчета по лабораторной работе<br><br>Контрольная работа<br><br>Реферат<br>Презентация реферата<br><br>Опрос |
| РД3 | Определять оптимальные способы и методы измерения физической величины и использовать разнообразные датчики для решения поставленной задачи измерения;                           | И.ОПК(У)-2.2 | Раздел 2. Типы и конструкции датчиков физических величин<br>Раздел 3 Согласования датчиков с измерительной цепью                                                             | Защита отчета по лабораторной работе<br><br>Контрольная работа<br><br>Опрос                                        |
| РД4 | Владеть навыками выбора типа и варианта конструкций ИП в соответствии с методами и задачами проведения исследований, навыками выполнения измерений и оценивания их результатов; | И.ОПК(У)-2.2 | Раздел 2. Типы и конструкции датчиков физических величин<br><br>Раздел 3 Согласования датчиков с измерительной цепью                                                         | Защита отчета по лабораторной работе<br><br>Контрольная работа<br><br>Опрос                                        |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|----------------------|----------------------------------|--------------------|
|----------------------|----------------------------------|--------------------|

|           |            |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%  | «Отлично»  | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89% | «Хорошо»   | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69% | «Удовл.»   | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%  | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

### Шкала для оценочных мероприятий зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                      |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 55%÷100%                                      | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям    |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Не зачтено»                     | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

## 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация измерительных преобразователей.</li> <li>2. Что такое датчики прямого действия?</li> <li>3. Что такое первичный преобразователь?</li> <li>4. Что такое тензоэлемент?</li> <li>5. Что такое чувствительность датчика?</li> <li>6. Эксплуатационные характеристики датчиков.</li> <li>7. На каком физическом эффекте основана работа датчиков Холла?</li> <li>8. Что такое пьезодатчики?</li> <li>9. Какие материалы используют для изготовления пьезоэлементов?</li> </ol> |
| 2. | Контрольная работа    | <p align="center"><b>Пример билета контрольной работы по 1 разделу курса</b></p> <p align="center"><b>Б1-1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарисуйте и объясните структурные схемы устройств для измерения электрических и неэлектрических величин.</li> <li>2. Классификация ИП по принципу преобразования энергии.</li> <li>3. Частотная характеристика датчиков систем второго порядка.</li> <li>4. Методики оценки быстродействия датчика</li> </ol>                                                        |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | <p>5. Дополнительная эксплуатационная погрешность.</p> <p><b>Пример билета контрольной работы по 2 разделу курса</b></p> <p><b>Б2-1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к питающему току при включении резистивных датчиков температуры в измерительные цепи.</li> <li>2. Требования к материалам для изготовления термопар.</li> <li>3. Приведите сравнительную характеристику металлических и полупроводниковых термодатчиков.</li> <li>4. Схемы включения резистивных термодатчиков.</li> <li>5. От чего зависит резонансная частота датчика на ПАВ.</li> <li>6. Трансформаторные датчики. Принцип работы. Типы. Применение.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3. | Реферат                    | <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датчики движения в системах охраны объектов</li> <li>2. Датчики пожарной сигнализации</li> <li>3. Датчики радиации</li> <li>4. Датчики систем безопасности в автомобилях</li> <li>5. Датчики слабых магнитных полей (СКВИД)</li> <li>6. Датчики состава среды и материалов на поверхностных акустических волнах</li> <li>7. Досмотровые системы.</li> <li>8. Металлоискатели</li> <li>9. Навигационные системы. GPS-навигация</li> <li>10. Оптические дальномеры</li> <li>11. Оптические датчики газового состава</li> <li>12. Пирометры (оптические)</li> <li>13. Регистраторы скорости автомобилей</li> <li>14. Сейсмодатчики</li> <li>15. Система управления впрыском автомобилей</li> <li>16. Системы автоматической фокусировки (фото- видеокамеры)</li> <li>17. Системы поиска скрытой электропроводки</li> <li>18. Спектрографы</li> <li>19. Тактильные датчики</li> <li>20. Тепловизоры</li> <li>21. Электрохимические датчики газового состава</li> <li>22. Энкодеры</li> </ol> |
| 4. | Презентация                | Вопросы на тему представленной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. | Защита лабораторной работы | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитайте чувствительность полумостовой и четвертьмостовой схемы включения резистивного преобразователя.</li> <li>2. Каковы физические основы работы металлических и полупроводниковых термодатчиков?</li> <li>3. Как провести градуировку датчика влажности?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | 4. От чего зависит чувствительность бесконтактного датчика тока?<br>5. Как провести линеаризацию характеристики полупроводникового терморезистора?<br>6. Приведите конструкцию устройства, измеряющего линейное перемещение на основе емкостного чувствительного элемента.<br>7. Какие помехи возникают при использовании емкостных чувствительных элементов? |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия     | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                            |
|----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос                     | Осуществляется индивидуально перед началом и в ходе проведения лабораторных и практических работ по теме работы, оценивается как составная часть работы    |
| 2. | Контрольная работа        | Проходит письменно после изучения материала соответствующего раздела дисциплины                                                                            |
| 3. | Реферат                   | Выполняются самостоятельно по научным и научно-популярным, справочным материалам, доступным в бумажном варианте и материалам сети интернет и базам данных. |
| 4. | Презентация               | Защита реферата в виде публичной презентации и обсуждения работы, после принятия преподавателем письменного варианта реферата.                             |
| 5. | Защита лабораторных работ | Проведение и сдача отчета по лабораторной и его защита осуществляются в командном режиме - по 2 человека в команде.                                        |
| 6. | Зачет                     | Выставляется по результатам мероприятий текущего контроля в семестре                                                                                       |