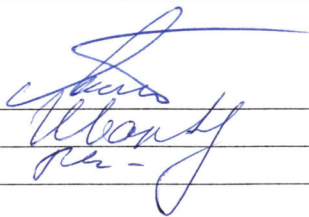


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компоненты микросистемной техники

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	Т.Г. Нестеренко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Компоненты микросистемной техники» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Компоненты микросистемной техники	7	ПК(У)-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	И. ПК(У)-1	Демонстрирует способность строить физические и математические модели микроэлектромеханических систем, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом моделирования микромеханических систем
						ПК(У)-1.1У1	Умеет строить физические и математические модели компонентов микросистемной техники
						ПК(У)-1.31	Знает физические принципы построения компонентов микросистемной техники

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать физические принципы построения микроэлектромеханических сенсоров	И. ПК(У)-1	Раздел 1.История возникновения и развития элементной базы микросистемной техники. Раздел 2.Сенсорные компоненты микросистемной техники. Раздел 3. Микромеханические приводы движения Раздел 4. Микромеханические радиотехнические и оптоэлектромеханические компоненты.	- Защита лабораторных работ. - Работа в электронном курсе (выполнение тестов и заданий). - Экзамен
РД-2	Уметь составлять математические модели компонентов	И. ПК(У)-1	Раздел 2.Сенсорные	Защита лабораторных работ.

	микросистемной техники		компоненты микросистемной техники. Раздел 3. Микромеханические приводы движения	• Работа в электронном курсе (выполнение тестов и заданий). • Экзамен
РД -3	Владеть методами моделирования микроэлектромеханических сенсоров	И. ПК(У)-1	Раздел 2.Сенсорные компоненты микросистемной техники. Раздел 4. Микромеханические радиотехнические и оптоэлектромеханические компоненты.	• Защита лабораторных работ. • Работа в электронном курсе (выполнение тестов и заданий). • Экзамен

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 экзамена

% выполнения	Экзамен,	Соответствие	Определение оценки
--------------	----------	--------------	--------------------

заданий экзамена	балл	традиционной оценке	
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Назовите виды микросистем. 2. Перечислите функциональные микроустройства в составе МСТ. 3. Перечислите элементы микросистемной техники. 4. Перечислите компоненты микросистемной техники. 5. Назовите и дайте определения параметров и характеристик МСТ. 6. Термины, определения и буквенные обозначения параметров и характеристик МСТ. 7. Классификация сенсорных компонентов МСТ. 8. Объясните принцип действия вибрационных микромеханических гироскопов камертонного типа. 9. Объясните принцип действия микромеханических гироскопов LL-типа. 10. Объясните принцип действия микромеханических гироскопов RR-типа. 11. От чего зависит чувствительность датчика давления? 12. На какие параметры преобразователя влияют геометрические параметры мембранного элемента? 14. Объясните принцип действия микромеханических осевых акселерометров. 15. Объясните принцип измерения ускорения в струнном акселерометре. 16. Какими преимуществами обладают акселерометры со струнным подвесом по сравнению с балочным? 18. От чего зависит чувствительность датчика? 19. На какие параметры преобразователя влияют геометрические размеры упругого элемента? 21. Объясните причину появления силы Кориолиса.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		22. От чего зависит чувствительность микрогироскопов? 23. На какие параметры преобразователя влияют геометрические размеры упругих подвесов ротора микрогироскопа? 24. Объясните принцип измерения ускорения в емкостном акселерометре. Поясните физический смысл амплитудно частотной характеристики гироскопа и акселерометра
2.	Тестирование и выполнение заданий в электронном курсе	Вопросы тестов: 1. Какой привод наиболее распространен в ММГ. 2. Признаком каких ММГ является наличие резонаторов. 3. Установите соответствие типа ММГ. 4. Что является причиной квадратурной погрешности ММГ. 5. ММГ могут измерять угловую скорость вокруг каких осей. 6. Установите соответствие признаков ММГ 7. Вторичные колебания являются режимом движения или режимом чувствительности. 8. Что такое ускорение Кориолиса. 9. Установите соответствие типа актюаторов ММГ. 10. Что является конструктивным узлом, определяющим функциональные возможности ММГ Задания по индивидуальным вариантам 1. Динамические характеристики элементов МЭМС. 2. Эффекты демпфирования в МЭМС. 3. Области применения микроэлектромеханических гироскопов и акселерометров. 4. Опишите процесс травления пленок и покрытий. 5. Опишите что такое актюаторы, датчики температуры и оптические МЭМС.
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Простой маятниковый микромеханический акселерометр. Схема, уравнения движения, динамические и статические характеристики. 2. Тепловые МЭМС акселерометры. 3. Классификация МЭМС гироскопов. 4. МЭМС гироскоп LL-типа. Схема, уравнения движения, динамические характеристики канала первичного движения. 5. МЭМС гироскоп LL-типа. Схема, уравнения движения, динамические характеристики канала вторичного движения. 6. Способы настройки МЭМС гироскопа

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		7. Погрешности МЭМС гироскопа. 8. Вибрационные осевые МЭМС акселерометры 9. Вибрационные маятниковые МЭМС акселерометры 10. Двухкомпонентный МЭМС акселерометр. 11. МЭМС гироскоп RR-типа. Схема, уравнения движения, динамические характеристики канала первичного движения. 12. МЭМС гироскоп RR-типа. Схема, уравнения движения, динамические характеристики канала вторичного движения. 13. Компенсационный простой осевой акселерометр 14. Преобразователи перемещения ЧЭ акселерометра в электрический сигнал 15. Дифференциальный струнный акселерометр. 16. Дифференциальный емкостной преобразователь. 17. МЭМС датчики давления 18. МЭМС зеркала. 19. Электростатические микроактюаторы 20. Гидравлические микроактюаторы 21. Тепловые микроактюаторы 22. Пьезоэлектрические микроактюаторы 23. Управляемые микроэлектрорадиокомпоненты: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, микроантенны; микроэлектромеханические и микропневматические реле и коммутаторы. 24. Управляемые оптоэлектромеханические микрокомпоненты: резонаторы, зеркала, линзы, затворы, фильтры; оптопереключатели. 25. Магнитные микроактюаторы 26. Устройства микросмещения, микропозиционирования, микрозахвата. Микро- и наноманипуляторы

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Студент предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы. На защите студент отвечает на вопросы преподавателя устно или дополняя ответ письменными пояснениями. Преподаватель

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		проводит оценивание на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
2.	Тестирование и выполнение заданий в электронном курсе	Тестирование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Тестирование проводится в компьютерной форме в электронном курсе. Тест содержит 10 вариантов, каждый вариант состоит из 5 вопросов, оценка вопросов происходит автоматически. В электронном курсе выполняются 5 индивидуальных заданий.
3.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий (выполнение лабораторных работ, выполнение всех заданий тестов электронного курса). Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Экзамен проводится по билетам в очной форме. Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.