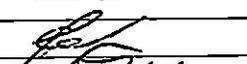


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Инжиниринг сенсорных систем

Направление подготовки/ специальность	11.04.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		П.Ф. Баранов
		А.И. Солдатов
		Т.Г. Нестеренко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Инжиниринг сенсорных систем» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	И.ПК(У)-4.1	Организует и проводит экспериментальные исследования с применением современных средств и методов	ПК(У)- 4.В1	Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
				ПК(У)- 4.У1	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
				ПК(У)- 4.З1	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ДПК(У)-1	Способен сопровождать работы по изготовлению микро- и нано размерных электромеханических систем, разрабатывать маршрут изготовления микро- и нано размерных электромеханических систем	И.ДПК(У)-1.1	Сопровождает работы по изготовлению микро- и нано размерных электромеханических систем, разрабатывает маршрут изготовления микро- и нано размерных электромеханических систем	ДПК(У)- 1.В1	Владеет навыками разработки маршрута изготовления микро и нано размерных электромеханических сенсорных систем
				ДПК(У)- 1.У1	Умеет анализировать техническое задание и маршрут изготовления микро и нано размерных электромеханических систем
				ДПК(У)- 1.З1	Знает виды работ по изготовлению микро и нано размерных электромеханических систем и предъявляемые требования к выполнению этих работ

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	Владеет навыками разработки маршрута изготовления микро и нано размерных электромеханических сенсорных систем	И.ДПК(У)-1.1	Технология изготовления микромеханических сенсоров	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы
РД 2	Умеет анализировать техническое задание и маршрут изготовления микро и нано размерных электромеханических систем	И.ДПК(У)-1.1	История развития МЭМС. Современный рынок МЭМС. Структура изделия на основе МЭМС. Проектирование	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы
				Защита лабораторной работы Защита курсовой работы

РД 3	Знает виды работ по изготовлению микро и нано размерных электромеханических систем и предъявляемые требования к выполнению этих работ	И.ДПК(У)-1.1	микромеханических сенсоров Технология изготовления микромеханических сенсоров Проектирование микромеханических сенсоров	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы
РД 4	Владет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	И.ПК(У)-4.1	Физические основы работы микромеханических сенсоров	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы
РД 5	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	И.ПК(У)-4.1	Физические основы работы микромеханических сенсоров	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы
РД 6	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	И.ПК(У)-4.1	Проектирование микромеханических сенсоров	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы

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 заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
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

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
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.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1 Динамические характеристики МЭМС акселерометра 2 Динамические характеристик МЭМС гироскопа LL –типа 3 Динамические характеристик МЭМС гироскопа RR –типа 4 МЭМС конденсатор

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
2.	Защита курсовой работы	<p>Тематика работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микроэлектромеханический маятниковый акселерометр 2. Микроэлектромеханический акселерометр 3. Однокомпонентный микроэлектромеханический гироскоп (XX)-типа <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Для чего используется ваше устройство 2 Поясните принцип работы 3 Поясните функциональную схему
3.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Компоненты микроэлектромеханических систем 2 Базовые технологии и материалы микромеханических сенсоров. Дефекты топологии на пластине. 3 Компоненты, процессы и материалы упаковки.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания											
1.	Защита лабораторной работы	<p>Защита происходит в устной форме. Итоговые баллы за защиту пересчитываются в соответствии с рейтинг-планом дисциплины</p>											
2.	Выполнение курсовой работы	<p>Курсовая работа выполняется в форме пояснительной записки с приложениями по теоретической и практической проблематике дисциплины. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретический раздел. 2. Практический раздел <p>Студенты могут выбирать темы в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений. Критерии оценивания выполнения курсовой работы</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Критерий</th> <th>6 - 10 баллов</th> <th>2 - 5 баллов</th> <th>0 - 1 балл</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Степень теоретической обоснованности</td> <td>В работе представлен достаточный для освещения темы</td> <td>В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к</td> <td>В работе теоретический анализ как таковой не проводился,</td> </tr> </tbody> </table>				Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл	1. Степень теоретической обоснованности	В работе представлен достаточный для освещения темы	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к	В работе теоретический анализ как таковой не проводился,
Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл										
1. Степень теоретической обоснованности	В работе представлен достаточный для освещения темы	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к	В работе теоретический анализ как таковой не проводился,										

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		исследования	теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	теоретический обзор производит ощущение недостаточного
	2. Качество проектирования, расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При выполнении практической части приведены и обоснованы все необходимые схемы, алгоритмы работы, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При выполнении практической части не полностью приведены и не обоснованы все необходимые схемы, алгоритмы работы, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.		При выполнении практической части не приведены и не обоснованы все необходимые схемы, алгоритмы работы, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
	3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между разделами проекта	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей		Разделы проекта представляют собой несвязанные части проекта
	4. Оценка оформления и грамотности	Пояснительная записка распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Пояснительная записка распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки		Пояснительная записка распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, много орфографических и стилистических ошибок.
	<p>Подготовленная пояснительная записка подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом сроки. Проверка преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи.</p> <p>Преподаватель оценивает выполнение работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе</p>				

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
		делается отметка «Доработать» или «Переделать».																			
3.	Защита курсовой работы	<p>Формой текущего контроля является защита, что позволяет выявить степень достижения результатов обучения и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой.</p> <p>Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сути и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Комиссия может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также комиссия может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсовой работы</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Критерий</th> <th>11 - 20 баллов</th> <th>4 - 10 баллов</th> <th>0 - 3 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td> <td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td> <td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td> <td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td> </tr> <tr> <td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td> <td>Студент может пояснить схемы, рассказать алгоритм работы, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных данных.</td> <td>Студент может рассказать алгоритм работы, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, обоснования схем, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных данных.</td> <td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных данных.</td> </tr> <tr> <td>3. Ответы на вопросы преподавателя</td> <td>Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободное владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.</td> <td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободное владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.</td> <td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных данных.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Комиссия оценивает защиту и соответствие календарному рейтинг плану</p>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может пояснить схемы, рассказать алгоритм работы, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных данных.	Студент может рассказать алгоритм работы, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, обоснования схем, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных данных.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных данных.	3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободное владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободное владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных данных.
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов																		
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы																		
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может пояснить схемы, рассказать алгоритм работы, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных данных.	Студент может рассказать алгоритм работы, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, обоснования схем, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных данных.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных данных.																		
3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободное владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободное владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных данных.																		
4.	Экзамен	Экзамен происходит в устной форме.																			

