

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Инжиниринг сенсорных систем

Направление подготовки/ специальность	11.04.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Электроника интернета вещей		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	56	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ ИШНКБ
	Диф.зачет		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.3 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

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.B1	Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
				ПК(У)- 4.Y1	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
				ПК(У)- 4.31	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК(У)-7	Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	И.ПК(У)-7.1	Формулирует цели, осуществляет постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливает технические задания на выполнение проектных работ	ПК(У)- 7.B1	Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 7.Y1	Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
				ПК(У)- 7.31	Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК(У)-8	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	И.ПК(У)-8.1	Проектирует устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК(У)- 8.B1	Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 8.Y1	Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники
				ПК(У)- 8.31	Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Владеет навыками разработки маршрута изготовления микромеханических сенсоров	И.ПК(У)-8.1
РД 2	Умеет анализировать техническое задание и маршрут изготовления микромеханических сенсоров	И.ПК(У)-8.1
РД 3	Знает виды работ по изготовлению микромеханических сенсоров	И.ПК(У)-8.1
РД 4	Владеет навыками проведения исследования микромеханических сенсоров с применением современных средств и методов	И.ПК(У)-4.1
РД 5	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	И.ПК(У)-4.1
РД 6	Демонстрирует навыки проектирования микромеханических сенсоров	И.ПК(У)-8.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. История развития МЭМС. Современный рынок МЭМС. Структура изделия на основе МЭМС.	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Физические основы работы микромеханических сенсоров	РД4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	40
Раздел (модуль) 3. Технология изготовления микромеханических сенсоров	РД1, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 4. Проектирование микромеханических сенсоров	РД2, РД3, РД6	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	22
		Самостоятельная работа	62

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Королёв, М. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем : в 2 ч : учебное пособие / М. А. Королёв, Т. Ю. Крупкина, М. А. Ревелева ; под редакцией Ю. А. Чаплыгина. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-00101-814-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151589> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Игнатов, А. Н.. Микросхемотехника и нанoeлектроника [Электронный ресурс] / Игнатов А. Н.. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 528 с.. Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-1161-0. <https://e.lanbook.com/book/167901> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. LMS Moodle "Гироскопы и акселерометры на новых физических принципах" <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=154>
2. Yole Development [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.yole.fr>.
3. mCube [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.mcubemems.com>.

4. AnalogDevices [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.analog.com>.
5. STMicroelectronics [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.st.com>.
6. Colibrys [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.colibrys.com>.
7. Bosh Sortec [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bosch-sensortec.com>.
8. Sensor Technology LTD [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sensortech.ca/site/index.cfm>.
9. Silicon Sensing Systems [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.siliconsensing.com>.
10. Murata Electronics [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.murata.com>.
11. InvenSense [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.invensense.com>.
12. MEMSIC [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.memsic.com>.
13. ОАО КОНЦЕРН ЦНИИ «ЭЛЕКТРОПРИБОР» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elektropribor.spb.ru>.
14. ОАО «ГИРООПТИКА» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gyro.ru>.
15. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Ansys 2020;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Google Chrome;
4. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
5. Top Systems T-FLEX CAD Education;
6. Zoom Zoom