МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУК

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

		УТВЕРЖДАЮ
Диј	ректо	рр департамента образовани
		П . Е. Троян
«		2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

	производственная							11111	A/1 I	IFANI	MA	
Vnore	на) :нь профессионального образования:	аимено Выси						са пат	вриа	г		
a hone	ль профессионального образования.	DDICE	uce U	opasi	, вапі						ра, специа	литет)
Напра	авление подготовки (специальность)	12	2.03.0	3 Фо	тони					стратуј <u>гика</u>	pu, enegna	3111101)
											и (специал	ьности))
Напра	авленность (профиль) <u>Фотоника н</u>											
	(полное наименова	ние п	рофи	ля на	прав	ления	и поді	ОТОЕ	вки (с	пециал	іьности) и	з РУП)
Форм	а обучения <u>очная</u>											
Δ	(очная,	очно-	-заочі	ная (1	вечер	няя),	заочн	іая)				
Факу.	льтет <u>Электронной техники (ФЭТ)</u> (сокращенно	ъ и п		A 11312	MAIIO	D21114	- daw		этэ)			
Кафе	(сокращенно (ЭП) (зра Электронные приборы	је и п	ОЛНО	Снаи	мсно	ванич	- фак	ультс	51a)			
тафс	(сокращені	ное и	полн	ое на	имен	овані	ие кас	bедр	ы)			
Курс	4				_						8	
•••	Учебный план		ma '	2013	голо	и по						
		Hauc)pa _	<u> 2013</u>	года	и по	следу	ющі	1х ле	1.		
Распр	еделение рабочего времени	1	T	1	T	1			1	1		٦
№	Виды учебной деятельности	-	7	8	4	w	9	7	∞		7	
		Семестр 1	Семестр	Семестр	Семестр 4	Семестр	Семестр 6	Семестр	Семестр	2	Единицы	
		мес	мес	мес	мес	мес	мес	мес	мес	Всего	H	
		Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce		E	
1	Лекции						_			-	часов	
2	Практические занятия						_			-	часов	
3	Лабораторные занятия						_			-	часов	
4	Курсовой проект/работа (КРС)						_			-	часов	
	(аудиторная)											
5	Всего аудиторных занятий (сумма 1-4)						_			_	часов	
6	Из них в интерактивной форме						_			_	часов	
7	Самостоятельная работа (СРС)						216			216	часов	
8	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)						216			216	часов	
9	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена						_			_	часов	
10	Общая трудоемкость (сумма 8,9)						216			216	часов	1
	(в зачетных единицах)						6			6	3.E	
Зачет	семестр					Ди	ф. за	чет _		<u>8</u>	семес	стр
Экзам	пен семестр											

Томск 2017

Рассмотрена	и одс	брена	на	зас	седании	кафедри	Ы
протокол №	51	OT ≪_	1	>>	7	2	0 <mark>16</mark> г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требо образовательного стандарта высшего образования (специальности) $12.03.03$ Фотоника и оптоинформат образования и науки № 1411 от $30.10.2014$ года, рассмо « 01 » 07 20_{16} года, протокол № 51	ФГОС ВО) по на гика, утвержденно отрена и утвержден	аправлению подготовки ого приказом Министра
Разработчики:		
	(подпись)	<u>Аксенов А.И.</u> (Ф.И.О.)
Зав. обеспечивающей кафедрой <u>профессор каф. ЭП</u> (должность, кафедра)) (подпись)	<u>Шандаров С.М.</u> (Ф.И.О.)
Рабочая программа согласована с факультетом, пр кафедрами направления подготовки (специальности).	рофилирующей и в	выпускающей
Декан <u>Факультета Электронной техники</u> (название факультета)	(подпись)	<u>Воронин А.И.</u> (Ф.И.О.)
Зав. профилирующей кафедрой_ <u>Электронные приборы</u> (название кафедры)	<u>(подпись)</u>	<u>Шандаров С.М.</u> (Ф.И.О.)
Зав. выпускающей кафедрой — Электронные приборы (название кафедры)	<u>(подпись)</u>	<u>Шадаров С.М.</u> (Ф.И.О.)
Эксперты:	(подпись)	<u>Чистоедова И.А.</u> (Ф.И.О.)
<u>профессор кафедры ЭП</u> (место работы, занимаемая должность)	(подпись)	<u>Орликов Л.Н.</u> (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины:

Основными целями производственной практики: преддипломной практики являются:

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- через непосредственное участие студента в деятельности научно-производственного предприятия либо с использованием материально-технической базы кафедры приобретение теоретических знаний, умений и практических навыков в области электроники и наноэлектроники, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- приобретение навыков сбора, анализа и обобщения материала, разработки технических идей, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- приобретение первоначального профессионального опыта по избранной специальности;
- сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- <u>-углубление теоретических знаний, умений и практических навыков студента, необходимых для</u> подготовки выпускной квалификационной работы;
- проведение расчетов, компьютерного моделирования и экспериментов по заданной тематике, обработка и анализ результатов;
- составление отчета по выполненному заданию.
- **2.** Место дисциплины в структуре ОПОП: Место преддипломной практики в ОПОП: вариативная часть блока «Практики»-Б2.П3. Преддипломная практика является завершающим этапом по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятии, в организации по направлениям подготовки бакалавров.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-3);
- способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем (ПК-4);
- способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- принципы функционирования и взаимодействия различного производственного оборудования;
- методы проведения экспериментальных исследований;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в производстве, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- методы сбора, обработки и систематизации научно-производственной информации;
- требования к оформлению технической документации.

уметь:

- формулировать цель и задачи конкретного производства;
- составлять план работ технической подготовки производства;
- выбирать необходимые методы и средства производственных отношений;
- обрабатывать и анализировать результаты исследований на конкретных производственных участках, линиях, отделах, цехах;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проведенного в форме отчета;

владеть:

- навыками алгоритмирования этапов разработки определенных технологий, изделий на примере конкретного производственного предприятия;
- способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников;
- навыками обслуживания и эксплуатации технологического оборудования;
- -навыками написания научно-технического отчета.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет <u>6</u> зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	0	0
В том числе:	0	0
Лекции	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Семинары (С)	0	0
Коллоквиумы (К)	0	0
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	0	0
Другие виды аудиторной работы	0	0
Самостоятельная работа (всего)	216	216
В том числе:		
Подготовительный этап	10	10
Этап формирования технического задания	10	10
Этап подготовки рабочего материала	156	156
Этап формирования отчета по практике и	40	40
подготовки к защите практики	40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)		
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы	6	6

5 Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК, ПСК)
1.	Подготовительный этап			
1.1.	Введение (цели, задачи, сроки практики)	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
				ПК-6.

1.0	П	_	-	
1.2.	Прохождение инструктажа по технике	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	безопасности на рабочем месте			ПК-6.
2.	Этап формирования технического			
	задания			
2.1.	Утверждение темы индивидуального	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	задания руководителем практики от			ПК-6.
	предприятия			
2.2.	Согласование индивидуального задания	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	на практику с руководителем практики			ПК-6.
	от кафедры. Подготовка плана			
	предстоящих производственных работ			
3.	Этап подготовки рабочего материала			
	студентом			
3.1.	Поиск научно – технической	26	26	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	информации по теме индивидуального			ПК-6.
	задания			
3.2.	Выбор методов подготовки материалов	30	30	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	•			ПК-6.
3.3.	Ознакомление с технологическим	100	100	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	оборудованием, проведение			ПК-6.
	экспериментальных (конструкторских)			
	исследований			
4.	Этап формирования отчета по			
	практике и подготовка к защите			
	практики			
4.1.	Оформление дневника и отчета по	20	20	ОПК-4
	практике в соответствии с требованиями			
	к оформлению научно-технической			
	документации			
4.2.	Подготовка к защите отчета по практике	20	20	ОПК-4, ПК-3, ПК-4,
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			ПК-6.

5.2. Содержание разделов практики (по лекциям) не предусмотрено

5.3. Разделы практики и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Nº Nº	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2
		Предп	пествун	ощие ді	ісципли	ны					
1	Оптическая физика			+	+	+	+	+	+		+
2	Основы фотоники			+	+	+	+	+	+		+
3	Теория информации и информационных систем			+	+	+	+	+	+		+
4	Архитектура вычислительных систем			+	+	+	+	+	+		+
5	Приборы квантовой электроники и фотоники			+	+	+	+	+	+		+
6	Фоторефрактивная нелинейная			+	+	+	+	+	+		+

	оптика и динамическая голография										
7	Оптические методы обработки информации			+	+	+	+	+	+		+
8	Волоконная оптика			+	+	+	+	+	+		+
9	Акустооптические методы обработки информации			+	+	+	+	+	+		+
10	Взаимодействие оптического излучения с веществом			+	+	+	+	+	+		+
		Посл	іедующ	ие дисп	иплинь	J					
1	Государственная итоговая аттестация			+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий СРС	Формы контроля
ОПК-4	+	Собеседование с руководителем практики от кафедры. Собеседование с руководителем от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику.
ПК-3	+	Собеседование с руководителем практики от кафедры. Собеседование с руководителем от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план исследований. Отчет по практике. Защита практики
ПК-4	+	Собеседование с руководителем практики от кафедры. Собеседование с руководителем от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план исследований. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-6	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.

6 Методы и формы организации обучения

Способы проведения преддипломной практики:

- стационарная;
- выездная.

Преддипломная практика организуется выпускающей кафедрой Электронные приборы в соответствии с учебным планом направления «Электроника и наноэлектроника» с профилем «Квантовая и оптическая электроника»:

- на выпускающей кафедре ЭП и других подразделениях ТУСУРа;
- в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИПП»);
- на производственных предприятиях, представляющих электронную промышленность и связанных разработкой, изготовлением или исследованием приборов квантовой и оптической электроники (АО «НПФ Микран», АО «НПЦ Полюс», ИМКЭС СО РАН, ООО «Кристалл Т).

Сроки прохождения практики определяются графиком учебного процесса.

До начала преддипломной практики предприятия, НИИ и учреждения обязаны заключить договор с ТУСУРом. Договор должен гарантировать условия прохождения практики студентов и ее руководство.

Во время прохождения практики студент ведет дневник с подробным описанием всех проводимых работ. Если практика проводится в сторонней организации, по окончании практики подпись руководителя заверяется печатью организации.

Форма проведения практики — дискретно: по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

не предусмотрено

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

не предусмотрено

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы (детализация)	Трудо- емкость (час.)	Компетен- ции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	1.1	Изучение методических указаний по организации производственной практики Определение места прохождения практики. Назначение научного руководителя практики от предприятия.	5	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Собеседование с руководителем практики от кафедры.
2.	1.2	Изучение соответствующих стандартов, ГОСТов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики от предприятия.	5	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Собеседование с руководителем от предприятия.
3.	2.1	Утверждение темы индивидуального задания студента руководителем практики от предприятия.	5	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем от предприятия
4.	2.2	Согласование индивидуального задания на практику с руководителем практики от кафедры. Подготовка плана предстоящих производственных работ.	5	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Утверждение темы индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем практики от кафедры.
5.	3.1	Поиск научно-технической информации по теме индивидуального задания	26	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Собеседование с руководителем от предприятия.
6.	3.2	Выбор методов исследований, методов проектирования, методов моделирования, методов обработки экспериментальных результатов, методов сертификации технических средств, материалов.	30	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Собеседование с руководителем от предприятия.
7	3.3	Проведение экспериментальных (конструкторских) исследований.	100	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Собеседование с руководителем от предприятия.
8	4.1	Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению	20	ОПК-4, ПК-3	Собеседование с руководителем от

		научно-технической документации. Формулировка выводов по практике.		, ПК-4, ПК-6.	предприятия и кафедры.
9	4.2	Подготовка к защите отчета по практике.	20	ОПК-4, ПК-3 , ПК-4, ПК-6.	Собеседование с руководителем от предприятия и кафедры. Отчет по практике. Защита практики.

Перечень примерных тем индивидуальных заданий на практику:

- Регистрация траектории технологического процесса.
- Выбор схемы и расчет ВЧ модулятора.
- Разработка кварцевого измерителя толщины для нанесения тонких пленок.
- Исследование динамики формирования пропускающих голограмм в кристаллах ниобата лития, легированных медью различными методами.
- Электронно-лучевое спекание композитных керамических материалов на основе карбида кремния.
- Разработка нелинейной модели варикапа 3В159.
- Расчет СВЧ усилителя на принципе суммирования токов.
- Исследование влияния напыленного контакта титан-тантал-золото на параметрическую надежность импульсных диодов Шотки.
- Спектральные зависимости коэффициента поглощения в нелигированных кристаллах BGO.
- Обоснование выбора и расчет синхронного детектора.

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

не предусмотрено

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Элементы учебной деятельности	Всего по
	разделам
Оценка руководителя практики от предприятия (оценивается качество выполнения индивидуального задания, уровень знаний и готовности к самостоятельной работе, законченность выполнения проводимых исследований)	20
Согласование индивидуального задания на практику	5
Формулировка целей и задач предстоящих исследований	5
Анализ практической значимости проводимых исследований	5
Выбор методов решения поставленных задач	5
Проведение экспериментальных исследований	20
Оформление отчета по практике	10
Итого максимум	70
Защита практики (максимум)	30
Нарастающим итогом	100

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы за практику	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	А (отлично)
	85 - 89	В (очень хорошо)
4 (хорошо) (зачтено)	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (vice very environment ver)
2 (удорустропутону ус.) (даудаус.)	65 - 69	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

12.1 Основная литература

- 12.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ от 12.03.2015 г., №218. [электронный ресурс]. http://base.garant.ru/70962172/ (дата обращения 29.06.2016).
- 12.1.2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [электронный ресурс]. http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc (дата обращения 29.06.2016).
- 12.1.3. Положение о предприятиях-базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [электронный ресурс]. http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pract_bas.pdf (дата обращения 29.06.2016).

12.2 Дополнительная литература

12.2.1. Малышев В.А. Основы квантовой электроники и лазерной техники: Учебное пособие для вузов / В. А. Малышев. - М.: Высшая школа, 2005. - 542[2] с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 536-539. - **ISBN** 5-06-004853-5. УДК 621.373.8(075.8) (наличие в библиотеке ТУСУР – 38 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

12.3.1.1 Аксенов А.И. Преддипломная практика: Учебно-методическое пособие по организации и проведению преддипломной практики для студентов направления подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур [Электронный ресурс] / Аксенов А.И. – Томск: ТУСУР, 2017. – 21с. – Режим доступа:

https://edu.tusur.ru/publications/6667 (дата обращения 29.06.2016).

12.3.1.2 Шандаров С.М. Введение в квантовую и оптическую электронику: учебное пособие / С. М. Шандаров, А. И. Башкиров; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 93[1] с.: ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 92-93. - ISBN 978-5-86889-408-4: 202.54 р. (наличие в библиотеке ТУСУР – 80 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

12.4. 1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии).

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Преддипломная практика организуется выпускающей кафедрой Электронные приборы в соответствии с учебным планом направления 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» профиль «Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур»:

- на выпускающей кафедре ЭП и других подразделениях ТУСУРа;
- в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИПП»);
- на производственных предприятиях, представляющих электронную промышленность и

связанных с разработкой, изготовлением или исследованием приборов микро- и наноэлектроники (АО «НПФ Микран»,) АО «НПЦ Полюс», ИМКЭС СО РАН, ООО «Кристалл Т).

Для **самостоятельной работы** используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 5 этаж, ауд.511. Состав оборудования:

Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1eгоп D336 2.8ГГц. - 18 шт.; Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для проведения **групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** результатов преддипломной практики используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

Все аудитории соответствуют требованиям техники безопасности при проведении учебных занятий.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с OB3 осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приемапередачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями** зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

	УТВЕРЖ,	ДАЮ	
Про	ректор по уче	ебной рабо	те
		_ П. Е. Тро	нк
<u> </u>	»	20	_ Г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРКТИКА

Уровень образования: высшее - бакалавриат Направление подготовки (специальность): 12.0	
паправленность (профиль). Фотоника нелине Форма обучения: очная	йных, волнлводных и периодических структур
Факультет: электронной техники (ФЭТ) Кафедра: электронных приборов (ЭП)	
Курс <u>: 4</u>	Семестр: 8
Учебный план набора 2013, 201	4, 2015, 2016 гг. и последующих лет
Зачет с оценкой8семестр	Зачетсеместр
Экзамен семестр	
Разработчики: доцент каф. ЭП Аксенов А. И.	

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе практики «Производственная практика : преддипломная практика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Производственная практика : «преддипломная практика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Производственная практика : преддипломная практика» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-4	Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: современные тенденции развития техники и технологии Уметь: Учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности Владеть: навыками владения современными технологиями.
ПК-3	Способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	-
ПК-4	Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.	Знать: методы технико- экономического обоснования проектов устройств различного функционального назначения. Уметь: выбирать методику технико- экономического обоснования проектов Владеть: навыками проведения предварительного технико- экономического обоснования проектов.
ПК-6	Способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	Знать: методы разработки проектной и технической документации. Уметь: Оформлять законченные проектноконструкторские работы. Владеть: навыками разработки проектной и технической документации.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: Способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2.— Этапы формирования компетенции ПК-2 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные тенденции развития техники и технологии	Учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Навыками владения современными технологиями.
Виды занятий	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое

			поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Таблица 4 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	•Современные тенденции развития техники и технологии	•Учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	•Навыками владения современными технологиями.
Хорошо (базовый уровень)	●Современные тенденции развития техники и технологии разработки приборов конкретной области применения	•Учитывать современные тенденции развития техники и технологий для обоснования проектов устройств различного функционального назначения.	•Навыками владения современными технологиями для обоснования проектов для конкретной области применения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	 Базовые тенденции развития техники и технологии создания приборов различного функционального назначения. 	• Выбирает конкретные технологии создания приборов квантовой и оптической электроники	•Навыками владения современными технологиями для проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов для конкретной области применения при прямом наблюдении руководителя.

2. Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5.— Этапы формирования компетенции ПК-3 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	 Методы измерений и исследования различных объектов по заданной методике 	•Выбирать методику измерений и исследования различных объектов	Навыками проведения измерений и исследования
Виды занятий	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Таблица 7 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы измерений и исследования различных объектов	• Систематизировать результаты измерений и исследований	• Навыками обработки результатов измерений и исследований, объектов по заданной методике
Хорошо (базовый уровень)	• Методы анализа и систематизации результатов исследований	• Систематизировать результаты измерений и исследований для конкретной области фотоники и оптоинформатики	• Навыками обработки результатов измерений и исследований в конкретной области, навыками написания отчетов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые методы измерений и систематизации результатов исследований	• Систематизировать результаты измерений и исследований для области фотоники и оптоинформатики	●Навыками обработки результатов измерений и исследований прямом наблюдении оператора, навыками написания отчетов

3 Компетенция ПК-4

ПК-4: Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8.- Этапы формирования компетенции ПК-2 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	•Методы технико- экономического обоснования проектов устройств различного функционального назначения.	 Выбирать методику технико-экономического обоснования проектов 	•Навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов.
Виды занятий	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые	• Собеседование с	• Собеседование с	• Собеседование с

средства	руководителем, оценка	руководителем, оценка	руководителем, оценка
оценивания	на защите отчета	на защите отчета	на защите отчета

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Таблица 10 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	•Методы технико- экономического обоснования проектов устройств различного функционального назначения.		•Навыками проведения предварительного технико- экономического обоснования проектов
Хорошо (базовый уровень)	• Методы технико-экономического обоснования проектов устройств различного функционального	обоснования проектов	• Навыками проведения предварительного технико- экономического

	назначения.	назначения, требуемую для решения определенных проблем в области проектирования	обоснования проектов для конкретной области применения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые методы технико-экономического обоснования проектов устройств различного функционального назначения.	• Выбирает конкретные методики технико- экономического обоснования проектов	•Навыками проведения предварительного технико- экономического обоснования проектов для конкретной области применения при прямом наблюдении руководителя.

4. Компетенция ПК-6

ПК-6: Способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11.— Этапы формирования компетенции ПК-3 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Методы разработки проектной и технической документации.	• Оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	◆Навыками разработки проектной и технической документации
Виды занятий	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета	• Собеседование с руководителем, оценка на защите отчета

Таблица 12 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений,	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;

	изучаемой области с пониманием границ применимости;	абстрагирования проблем;	
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Таблица 13 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы разработки проектной и технической документации.	• Оформлять законченные проектно-конструкторские работы	 ●Навыками разработки проектной и технической документации
Хорошо (базовый уровень)	 Методы разработки проектной и технической документации для приборов конкретной области техники. 	•Оформлять законченные проектно-конструкторские работы для конкретной области нано- и микросистемной техники	●Навыками разработки проектной и технической документации в конкретной области, навыками написания отчетов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые методы разработки проектной и технической документации	• Систематизировать законченные проектно-конструкторские работы для конкретной области нано- и микросистемной техники	●Навыками разработки проектной и технической документации в конкретной области при прямом наблюдении руководителя, навыками написания отчетов

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в

процессе освоения образовательной программы, в составе: индивидуальные задания на практику, дифференциальный зачет.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

3.1 Выполнение индивидуальных заданий по практике:

Выполнение индивидуального задания является основным пунктом программы практики. Темы заданий формируются, исходя из отдельных потребностей предприятия и с учетом учебных планов направления 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»

Перечень тем индивидуальных заданий:

- Регистрация траектории технологического процесса.
- Выбор схемы и расчет ВЧ модулятора.
- Разработка кварцевого измерителя толщины для нанесения тонких пленок.
- Исследование динамики формирования пропускающих голограмм в кристаллах ниобата лития, легированных медью различными методами.
- Электронно-лучевое спекание композитных керамических материалов на основе карбида кремния.
- Разработка нелинейной модели варикапа 3В159.
- Расчет СВЧ усилителя на принципе суммирования токов.
- Исследование влияния напыленного контакта титан-тантал-золото на параметрическую надежность импульсных диодов Шотки.
- Спектральные зависимости коэффициента поглощения в нелигированных кристаллах BGO.
- Обоснование выбора и расчет синхронного детектора.

3.2 Дифференциальный зачет:

Защита отчета имеет своей целью выяснить качество знаний, полученных студентом во время прохождения производственной практики, а также его умение грамотно изложить содержание отчета.

Отчет защищается в комиссии, назначенной руководителем практики.

По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

4.1. Основная литература

- 4.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ от 12.03.2015 г., №218. [электронный ресурс]. http://base.garant.ru/70962172/ (дата обращения 29.06.2016).
- 4.1.2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [электронный ресурс]. http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc (дата обращения 29.06.2016).
- 4.1.3. Положение о предприятиях-базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [электронный ресурс]. http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pract_bas.pdf (дата обращения 29.06.2016).

4.2 Дополнительная литература

4.2.1. Малышев В.А. Основы квантовой электроники и лазерной техники : Учебное пособие для вузов / В. А. Малышев. - М. : Высшая школа, 2005. - 542[2] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 536-539. - **ISBN** 5-06-004853-5. УДК <u>621.373.8(075.8)</u> (наличие в библиотеке ТУСУР – 38 экз.)

4.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

4.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

4.3.1.1 Аксенов А.И. Преддипломная практика: Учебно-методическое пособие по организации и проведению преддипломной практики для студентов направления подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур [Электронный ресурс] / Аксенов А.И. – Томск: ТУСУР, 2017. – 21с. – Режим доступа:

https://edu.tusur.ru/publications/6667 (дата обращения 29.06.2016).

4.3.1.2 Шандаров С.М. Введение в квантовую и оптическую электронику: учебное пособие / С. М. Шандаров, А. И. Башкиров; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 93[1] с.: ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 92-93. - ISBN 978-5-86889-408-4: 202.54 р. (наличие в библиотеке ТУСУР – 80 экз.)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика организуется выпускающей кафедрой Электронные приборы в соответствии с учебным планом направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» в соответствием с профилем «Квантовая и оптическая электроника»:

- на выпускающей кафедре ЭП и других подразделениях ТУСУРа;
- в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИПП»);
- на производственных предприятиях, представляющих электронную промышленность и связанных с разработкой, изготовлением или исследованием приборов микро- и наноэлектроники (АО «НПФ Микран»,) АО «НПЦ Полюс», ИМКЭС СО РАН, ООО «Кристалл Т, ИСЭ СО РАН).

Для **самостоятельной работы** используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 5 этаж, ауд.511. Состав оборудования:

Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1eгon D336 2.8ГГц. - 18 шт.; Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для проведения **групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** результатов преддипломной практики используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

Все аудитории соответствуют требованиям техники безопасности при проведении учебных занятий.

6 Фонд оценочных средств и методические рекомендации по организации изучения лиспиплины

6.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

6.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 8 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

6.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с OB3 предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.