МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУК

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образовани
_____П . Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА
(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования: высшее образование - бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки (специальность) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
(код, полное наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) Фотоника нелинейных, волнлводных и периодических структур
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из РУП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет Электронной техники (ФЭТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра Электронные приборы (ЭП)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 4 **Семестр 8**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1	Лекции						–			-	часов
2	Практические занятия						–			-	часов
3	Лабораторные занятия						–			-	часов
4	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)						–			-	часов
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
	(в зачетных единицах)						6			6	З.Е

Зачет -семестр **Диф. зачет 8 семестр**

Экзамен -семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12342

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 51 от « 1 » 7 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного приказом Министра образования и науки № 1411 от 30.10.2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «__01_» _____07_____ 20_16_ года, протокол №__51____.

Разработчики:

__доцент кафедры ЭП____ _____ Аксенов _А.И._
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. обеспечивающей кафедрой _профессор каф. ЭП___ _____ Шандаров С.М._
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан__Факультета Электронной техники_ _____ Воронин А.И._
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей кафедрой_Электронные приборы _____ Шандаров С.М.
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой ___Электронные приборы _____ Шадаров С.М.
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

_____доцент кафедры ФЭ_____ _____ Чистоедова И.А._
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

____профессор кафедры ЭП_____ _____ _Орликов Л.Н._
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 12342

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:

-углубление теоретических знаний, умений и практических навыков студента, необходимых для 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:

Согласована на портале № 12342

- 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 _____6_____ 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 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.

Согласована на портале № 12342

1.2.	Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6.
2.	**Этап формирования технического задания**			
2.1.	Утверждение темы индивидуального задания руководителем практики от предприятия	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6.
2.2.	Согласование индивидуального задания на практику с руководителем практики от кафедры. Подготовка плана предстоящих производственных работ	5	5	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6.
3.	**Этап подготовки рабочего материала студентом**			
3.1.	Поиск научно – технической информации по теме индивидуального задания	26	26	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6.
3.2.	Выбор методов подготовки материалов	30	30	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6.
3.3.	Ознакомление с технологическим оборудованием, проведение экспериментальных (конструкторских) исследований	100	100	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6.
4.	**Этап формирования отчета по практике и подготовка к защите практики**			
4.1.	Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	20	20	ОПК-4
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	№ № 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**
Предшествующие дисциплины											
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			+	+	+	+	+	+		+

Согласована на портале № 12342

	оптика и динамическая голография										
7	Оптические методы обработки информации			+	+	+	+	+	+		+
8	Волоконная оптика			+	+	+	+	+	+		+
9	Акустооптические методы обработки информации			+	+	+	+	+	+		+
10	Взаимодействие оптического излучения с веществом			+	+	+	+	+	+		+
Последующие дисциплины											
1	Государственная итоговая аттестация			+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	**Виды занятий**	**Формы контроля**
	СРС	
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.

Согласована на портале № 12342

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

Согласована на портале № 12342

		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

Таблица 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

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**

Согласована на портале № 12342

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**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 - 89**	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 - 69**	
	60 - 64	E (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).

Согласована на портале № 12342

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

Согласована на портале № 12342

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 Ce1егоп 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 ОВЗ 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 приема-передачи 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.

Согласована на портале № 12342

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРКТИКА

Уровень образования: **высшее - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника нелинейных, волнлводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **электронных приборов (ЭП)**

Курс: 4 **Семестр**: 8

Учебный план набора 2013, 2014, 2015, 2016 гг. и последующих лет

Зачет с оценкой _____8____семестр Зачет_____---___семестр

Экзамен_____---_____семестр

Разработчики: доцент каф. ЭП Аксенов А. И.

Томск 2017

Согласована на портале № 12342

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	**Знать:** методы измерений и исследования различных объектов по заданной методике **Уметь:** Выбирать методику измерений и исследования различных объектов **Владеть:** навыками проведения измерений и исследования
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 проектно-конструкторские работы. **Владеть:** навыками разработки проектной и технической документации.

Согласована на портале № 12342

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

Согласована на портале № 12342

			поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (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

Согласована на портале № 12342

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;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Согласована на портале № 12342

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

Согласована на портале № 12342

средства оценивания	руководителем, оценка на защите отчета	руководителем, оценка на защите отчета	руководителем, оценка 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;
Удовлетворительно (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.	●Выбирать методику технико-экономического обоснования проектов	●Навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов
Хорошо (базовый уровень)	• Методы технико-экономического обоснования проектов устройств различного функционального	• Выбирать методику технико-экономического обоснования проектов устройств различного функционального	• Навыками проведения предварительного технико-экономического

Согласована на портале № 12342

	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;

Согласована на портале № 12342

	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;
Удовлетворительно (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

Согласована на портале № 12342

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:

Согласована на портале № 12342

– 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 621.373.8(075.8) (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).

Согласована на портале № 12342

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 Ce1егоп 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 дисциплины

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 ОВЗ 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.

Согласована на портале № 12342

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.

Согласована на портале № 12342