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 - магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки (специальность) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(код, полное наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) Квантовая и оптическая электроника
(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 2 **Семестр 4**

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции				_	_	часов
2.	Лабораторные работы				_	_	часов
3.	Практические занятия				_	_	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)				_	_	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)				_	_	часов
6.	Самостоятельная работа студентов (СРС)				324	324	часов
7.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)				324	324	часов
8.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена				_	_	часов
9.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)				324	324	часов
	(в зачетных единицах)				9	9	З.Е.

Зачет - **Диф. зачет 4 семестр**

Экзамен - **семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 12581

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) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30.10.2014г., приказ № 1407. Программа 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 № 12581

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.П4. Преддипломная практика является обязательным разделом ОПОП и базируется на знаниях, полученных при освоении всех дисциплин блока Б.1 рабочего учебного плана академического магистратура по профилю «Квантовая и оптическая электроника». Преддипломная практика является завершающим этапом по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятии, в организации по направлениям подготовки магистров.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

● способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

● готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

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;

Согласована на портале № 12581

- 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 _____9_____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4 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)	324	324
В том числе:		
Подготовительный этап	10	10
Этап формирования технического задания	10	10
Этап подготовки рабочего материала	264	264
Этап формирования отчета по практике и подготовки к защите практики	40	40
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)		
Общая трудоемкость час	324	324
Зачетные Единицы	9	9

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-2, ОПК-5
1.2.	Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте	5	5	ОПК-2, ОПК-5
2.	**Этап формирования технического задания**			

Согласована на портале № 12581

2.1.	Утверждение темы индивидуального задания руководителем практики от предприятия	5	5	ОПК-2, ОПК-5
2.2.	Согласование индивидуального задания на практику с руководителем практики от кафедры. Подготовка плана предстоящих производственных работ	5	5	ОПК-2, ОПК-5
3.	**Этап подготовки рабочего материала студентом**			
3.1.	Поиск научно – технической информации по теме индивидуального задания	26	26	ОПК-2, ОПК-5
3.2.	Выбор методов подготовки материалов	30	30	ОПК-2, ОПК-5
3.3.	Ознакомление с технологическим оборудованием, проведение экспериментальных (конструкторских) исследований	208	208	ОПК-2, ОПК-5
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-5
4.2.	Подготовка к защите отчета по практике	20	20	ОПК-2, ОПК-5

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	Приборы управления оптическим излучением			+	+	+	+	+	+		+
2	Динамическая голография			+	+	+	+	+	+		+
3	Полупроводниковая оптоэлектроника			+	+	+	+	+	+		+
4	Интегральная оптоэлектроника			+	+	+	+	+	+		+
5	Фоторефрактивная и нелинейная оптика			+	+	+	+	+	+		+
6	Нелинейная оптика и оптоэлектроника			+	+	+	+	+	+		+
7	Системный анализ			+	+	+	+	+	+		+
8	Методы математического моделирования			+	+	+	+	+	+		+
Последующие дисциплины											
1	Государственная итоговая аттестация			+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 12581

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

Перечень компетенций	Виды занятий	Формы контроля
	СРС	
ОПК-2	+	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.
ОПК-5	+	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.	5	ОПК-2, ОПК-5	Собеседование с руководителем практики от

Согласована на портале № 12581

		Назначение научного руководителя практики от предприятия.			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-2, ОПК-5	Собеседование с руководителем от предприятия.
3.	2.1	Утверждение темы индивидуального задания студента руководителем практики от предприятия.	5	ОПК-2, ОПК-5	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-2, ОПК-5	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-2, ОПК-5	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-2, ОПК-5	Собеседование с руководителем от предприятия.
7	3.3	Проведение экспериментальных (конструкторских) исследований.	208	ОПК-2, ОПК-5	Собеседование с руководителем от предприятия.
8	4.1	Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по практике.	20	ОПК-2, ОПК-5	Собеседование с руководителем от предприятия и кафедры.
9	4.2	Подготовка к защите отчета по практике.	20	ОПК-2, ОПК-5	Собеседование с руководителем от предприятия и кафедры. Отчет по практике. Защита практики.

Перечень примерных тем индивидуальных заданий на практику:

● Вторичные оптические системы для светодиодных осветительных систем.

● Исследование параметров электрооптических элементов на основе высокоомных кристаллов KTP.

● Исследование процесса нанесения однослойных просветляющих покрытий на кристаллы семейства KTP методом ионно-ассистированного осаждения.

● Влияние гранулометрического состава и температуры на спектры люминесценции и диффузного отражения фотолюминафоров ФЛЖ 7-11 для светодиодов видимого диапазона.

● Моделирование и разработка светодиода белого цвета свечения.

Согласована на портале № 12581

● Интерферометрические методы определения параметров электрооптических кристаллов.

● Формирование остросфокусированного электронного пучка газонаполненного диода с плазменным катодом.

● Динамика фотоиндуцированного поглощения света при импульсном облучении в кристаллах силленитов.

● Влияние соотношения люминафор: компаунд и толщины на оптические свойства фотолюминофорного покрытия для светодиодов видимого излучения.

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**

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)

Согласована на портале № 12581

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 (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1407. [Электронный ресурс]. – URL: http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/110404.doc (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. Методические указания по подготовке магистерской диссертации: Методические указания [Электронный ресурс]/ Аксенов А.И.-Томск: ТУСУР, 2013.-56с. – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2984 (дата обращения 29.06.2016).

12.3.1.2 Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Введен приказом ректора от 03.12.2013 г. №14103. [Электронный ресурс]. URL: http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf (дата обращения 29.06.2016).

12.3.1.3 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. -

Согласована на портале № 12581

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. Windows XP Professional SP2 – лицензионное (имеется в наличии).

12.4.2 Mathad 13 - 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 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «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).

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.

Согласована на портале № 12581

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 № 12581

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 - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **электронных приборов (ЭП)**

Курс: 2 **Семестр**: 4

Учебный план набора 2015, 2016 гг. и последующих лет

Зачет с оценкой _____4____семестр Зачет_____---___семестр

Экзамен_____---_____семестр

Разработчики: доцент каф. ЭП Аксенов А. И.

Томск 2017

Согласована на портале № 12581

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-2	Способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.	**Знать:** тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники. **Уметь:** использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности. **Владеть:** навыками сбора, анализа и систематизации технической информации по теме ВКР.
ОПК-5	Готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.	**Знать:** методы оформления и представления результатов выполненной работы **Уметь:** аргументировано защищать результаты выполненной работы.. **Владеть:** навыками оформления результатов выполненной работы.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

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

Согласована на портале № 12581

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

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	● Тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники.	●Использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	●Навыками сбора, анализа и систематизации технической информации по теме ВКР..
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;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

Согласована на портале № 12581

Таблица 4 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	● Тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники. ●Анализирует различные подходы к применению компьютерной техники для обработки и представления материалов преддипломной практики.	●Использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности. ●Уверенно выбирает и использует средства компьютерных и сетевых технологий обработки и представления экспериментальных данных.	●Навыками сбора, анализа и систематизации технической информации по теме ВКР. ● Владеет разными инструментами и техническими средствами компьютерного оборудования.
Хорошо (базовый уровень)	Тенденции и перспективы развития приборов и устройств различного функционального назначения. ●Составляет план эксперимента, графически иллюстрирует задачу.	• Выбирать методику проведения экспериментальных исследований. ●Умеет корректно выражать и обосновывать результаты эксперимента.	• Навыками проведения экспериментальных исследований. ● Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает основные методы решения задач обработки данных и умеет применять их на практике.	• Умеет представлять результаты своих экспериментов.	●Владеет терминологией предметной области знания.

2. Компетенция ОПК-5

ОПК-5 : Готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

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

Согласована на портале № 12581

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

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	● Методы оформления и представления результатов выполненной работы	● Аргументировано защищать результаты выполненной работы.. .	● Навыками оформления результатов выполненной работы.
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 № 12581

Таблица 7 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	● Методы оформления и представления результатов выполненной работы	● Аргументировано защищать результаты выполненной работы.. .	● Навыками оформления результатов выполненной работы.
Хорошо (базовый уровень)	●Методы оформления и представления выполненной работы для приборов конкретной области техники.	●Защищать законченные проектно-конструкторские работы для конкретной области нано- и микросистемной техники	●Навыками оформления проектной и технической документации в конкретной области, навыками написания отчетов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	● Базовые методы оформления проектной и технической документации	● Систематизировать законченные проектно-конструкторские работы для конкретной области нано- и микросистемной техники	●Навыками оформления 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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Перечень тем индивидуальных заданий:

● Вторичные оптические системы для светодиодных осветительных систем.

● Исследование параметров электрооптических элементов на основе высокоомных кристаллов KTP.

● Исследование процесса нанесения однослойных просветляющих покрытий на кристаллы семейства KTP методом ионно-ассистированного осаждения.

Согласована на портале № 12581

● Влияние гранулометрического состава и температуры на спектры люминесценции и диффузного отражения фотолюминафоров ФЛЖ 7-11 для светодиодов видимого диапазона.

● Моделирование и разработка светодиода белого цвета свечения.

● Интерферометрические методы определения параметров электрооптических кристаллов.

● Формирование остросфокусированного электронного пучка газонаполненного диода с плазменным катодом.

● Динамика фотоиндуцированного поглощения света при импульсном облучении в кристаллах силленитов.

● Влияние соотношения люминафор: компаунд и толщины на оптические свойства фотолюминофорного покрытия для светодиодов видимого излучения.

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 (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1407. [Электронный ресурс]. – URL: http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/110404.doc (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).

Согласована на портале № 12581

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. Методические указания по подготовке магистерской диссертации: Методические указания [Электронный ресурс]/ Аксенов А.И.-Томск: ТУСУР, 2013.-56с. – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2984 (дата обращения 29.06.2016).

4.3.1.2 Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Введен приказом ректора от 03.12.2013 г. №14103. [Электронный ресурс]. URL: http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf (дата обращения 29.06.2016).

4.3.1.3 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 11.04.04 «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 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.

Согласована на портале № 12581

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.

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:

Согласована на портале № 12581

– 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 № 12581