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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Уровень основной образовательной программы: **высшее - бакалавриат**
Направление подготовки: **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: __3___ Семестр ___6__ Количество недель ____4____

Учебный план набора 2013, 2014, 2015, 2016 г. 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 с оценкой _____6_____семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9735

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 каф. ЭП _____ Аксенов А. И.

Заведующий обеспечивающей каф.
ЭП _____ Шандаров С. М.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.
ЭП _____ Шандаров С. М.

Эксперты:

профессор ТУСУР. кафедра
Электронные приборы _____ Орликов Л. Н.

Согласована на портале № 9735

1. ВИД, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

В соответствии с ФГОС ВО направления 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» студенты за время обучения должны пройти производственную практику – практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (далее – практика).

Вид практики: производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Практика является частью ОПОП направления 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно направленных на профессиональную подготовку студентов. В целом производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности представляет собой организованный комплекс мероприятий, который направлен на формирование и развитие у обучающихся компетенций научно-исследовательской деятельности.

Целью практики в соответствии с ФГОС ВО является получение профессиональных умений и навыков, повышение интеллектуального и общекультурного уровня, применение теоретических знаний при решении практических задач в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой, установленными ФГОС ВО по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»

– **Задачами** практики (научно-исследовательская работа) являются:
– изучение современной структуры производства;
– изучение принципов работы отдельных схемотехнических узлов электроники;
– овладение навыками настройки, сборки и испытания приборов квантовой, оптической, вакуумной и плазменной электроники;
– изучение технологического процесса изготовления деталей и узлов приборов квантовой, оптической, вакуумной и плазменной электроники;
– изучение, разработка и отладка программных продуктов, необходимых для расчета и анализа схемных решений, проектирования конструкторской документации или для использования в автоматизированных системах управления производством;
– приобретение навыков оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Практика (Б2.П.2) относится к разделу «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» и проводится в шестом семестре, в соответствии с утвержденным планом и нормативными документами Минобрнауки России по организации практик студентов высших учебных заведений РФ.

Практика базируется на знаниях, полученных студентами при изучении следующих дисциплин: основы фотоники, цифровая обработка сигналов, схемотехника, оптические методы обработки информации, акустооптические методы обработки информации, компьютерное моделирование и проектирование приборов фотоники, практикум по квантовой нелинейной оптике, оптическая физика, электротехника и электроника, основы оптоинформатики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1. Прохождение производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности направлено на формирование следующих компетенций:

– способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику эксперимента, исследования параметров и характеристик приборов, схем,

Согласована на портале № 9735

устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

– способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-3).

3.2 После прохождения производственной практики студент должен:

знать:

– структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность;

– современные тенденции развития информационных технологий в области электроники, наноэлектроники и автоматизированных систем управления производством;

– этапы разработки наукоемной продукции;

– этапы технологического процесса изготовления отдельных элементов и узлов устройств информационной и энергетической электроники;

– основные требования информационной безопасности при работе на производстве;

– основные требования по технике безопасности при работе на производстве;

уметь:

– осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;

– выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;

– организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники;

– организовывать работу малых групп исполнителей;

– налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники;

– проводить сервисное обслуживание измерительного, диагностического, технологического оборудования , его профилактический осмотр и текущий ремонт;

– составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры;

– разрабатывать инструкции по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала;

***: владеть*:**

– навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники;

– навыками анализа и систематизации результатов исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	0	0

Согласована на портале № 9735

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 ПРАКТИКИ

5.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Самост. работа	Всего часов	Формируемые компетенции (ПК)
1.	**Подготовительный этап**			
1.1.	Введение (цели, задачи, сроки практики)	5	5	ПК-2, ПК-3
1.2.	Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте	5	5	ПК-2, ПК-3
2.	**Этап формирования технического задания**			
2.1.	Утверждение темы индивидуального задания руководителем практики от предприятия	5	5	ПК-2, ПК-3
2.2.	Согласование индивидуального задания на практику с руководителем практики от кафедры. Подготовка плана предстоящих производственных работ	5	5	ПК-2, ПК-3
3.	**Этап подготовки рабочего материала студентом**			
3.1.	Поиск научно – технической информации по теме индивидуального задания	26	26	ПК-2, ПК-3
3.2.	Выбор методов подготовки материалов	30	30	ПК-2, ПК-3
3.3.	Ознакомление с технологическим оборудованием, проведение экспериментальных (конструкторских) исследований	100	100	ПК-2, ПК-3
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	ПК-2
4.2.	Подготовка к защите отчета по практике	20	20	ПК-2, ПК-3

5.2. Содержание разделов практики (по лекциям)

не предусмотрено

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

Согласована на портале № 9735

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
		1.1	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**4.1**	**4.2**
Предшествующие дисциплины											
1	Основы фотоники			+	+	+	+	+	+	+	+
2	Цифровая обработка сигналоы			+	+	+	+	+	+	+	+
3	Схемотехника			+	+	+	+	+	+	+	+
4	Оптические методы обработки информации			+	+	+	+	+	+	+	+
5	Акустооптические методы обработки информации			+	+	+	+	+	+	+	+
6	Компьютерное моделирование и проектирование приьоров оптоинформатики			+	+	+	+	+	+	+	+
7	Практикум по квантовой нелинейной оптике			+	+	+	+	+	+	+	+
8	Оптическая физика			+	+	+	+	+	+	+	+
9	Электротехника и электроника			+	+	+	+	+	+	+	+
10	Основы оптоинформатики			+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины											
1	Физические основы квантовой и оптической электроники		+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Голографические методы в фотонике и оптоинформатике		+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Проектирование устройств фотоники и оптоинформатики		+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	**Виды занятий**	**Формы контроля**
	СРС	
ПК-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.
ПК-3	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.

6. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

Способы проведения практики:
- стационарная;
- выездная.

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

– на выпускающей кафедре ЭП и других подразделениях ТУСУРа;
– в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИПП»);

Согласована на портале № 9735

– 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 производственной 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 федерального государственного образовательного стандарта (п. 12.1.1) и методических указаний по организации производственной практики (п. 12.1.2). Определение места прохождения практики. Назначение научного руководителя практики от предприятия.	5	ПК-2, ПК-3	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	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от предприятия.
3.	2.1	Утверждение темы индивидуального задания студента руководителем практики от предприятия.	5	ПК-2, ПК-3	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	ПК-2, ПК-3	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	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
6.	3.2	Выбор технологического оборудования, используемого для решения	30	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от

Согласована на портале № 9735

		научно-технических, технологических и производственных задач, методов исследований, методов проектирования, методов моделирования, методов обработки экспериментальных результатов, методов сертификации технических средств, материалов.			предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
7	3.3	Проведение экспериментальных (конструкторских) исследований.	100	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
8	4.1	Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по практике.	20	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
9	4.2	Подготовка к защите отчета по практике.	20	ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.

Перечень примерных тем индивидуальных заданий на практику:

1. Исследование температурной зависимости параметров электрооптических модуляторов на основе кристалла RKTP.

2. Широкополосный акустооптический модулятор с поверхностным возбуждением звука.

3. Исследование термоиндуцированных изменений в спектре оптического поглощения в кристалле $Bi_{12}TiO_{20}$: Fe..

4. Исследование оптического поглощения лазерного излучения в элементах на основе нелинейного кристалла КТР.

5. Аппроксимация спектральных зависимостей оптического поглощения в кристалле $Bi_{12}TiO_{20}$: Fe, подвергнутом отжигу в воздушной атмосфере.

6. Влияние температуры на периодические доменные структуры в кристаллах ниобата лития.

7. Оптимизация схемы адаптивного голографического иетерферометра, основанного на отражательных голограммах в кристалле титаната висмута.

8. Влияние отжига на спектральные зависимости коэффициента поглощения в кристалле силиката висмута.

9 . Разработка приемников оптической информации.

10 . Разработка устройства регистрации и управления параметрами технологического процесса.

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**

Согласована на портале № 9735

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)
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 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (уровень бакалавриата) Электронный ресурс]. URL: http://old.tusur.ru/ru/education/documents/federal/12.03.03.rtf (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]. –

Согласована на портале № 9735

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 Аксенов А.И. Производственная практика : практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности : Учебно – методическое пособие [Электронный ресурс] / Аксенов А.И. – Томск : ТУСУР, 2016. – 15 с. – Режим доступа : http://edu.tusur.ru/publications/6413 (дата обращения 29.06.2016).

12.3.2 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.)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика организуется выпускающей кафедрой Электронные приборы в соответствии с учебным планом направления 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» 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).

Согласована на портале № 9735

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: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

Курс: 3 **Семестр**: **6**

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

Зачет с оценкой _____**6**____семестр Зачет_____семестр

Экзамен_____семестр

Разработчики: доцент каф. ЭП Аксенов А. И.

Томск 2017

Согласована на портале № 9735

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе практики «Производственная практика : практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» 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 : практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Производственная практика : практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-2	Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику эксперимента, исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.	**Знать:** методы экспериментальных, исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. **Уметь:** выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств. **Владеть:** навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств.
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

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику эксперимента, исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

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

Согласована на портале № 9735

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

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методы экспериментальных, исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств	Навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств
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 № 9735

Таблица 4 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы экспериментальных, исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	• Выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств	• Навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств
Хорошо (базовый уровень)	• Базовые методы экспериментальных, исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	• Выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств требуемых для решения определенных проблем в области исследования	• Навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств для конкретной области применения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые методы экспериментальных, исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	• Выбирает конкретные методы для базовых исследований	• Навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств при прямом наблюдении оператора

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.

Согласована на портале № 9735

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 № 9735

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 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:

1. Исследование температурной зависимости параметров электрооптических модуляторов на основе кристалла RKTP.
2. Широкополосный акустооптический модулятор с поверхностным возбуждением звука.
3. Исследование термоиндуцированных изменений в спектре оптического поглощения в кристалле $Bi_{12}TiO_{20}$: Fe..
4. Исследование оптического поглощения лазерного излучения в элементах на основе нелинейного кристалла КТР.

Согласована на портале № 9735

5. Аппроксимация спектральных зависимостей оптического поглощения в кристалле $Bi_{12}TiO_{20}$: Fe, подвергнутом отжигу в воздушной атмосфере.

6. Влияние температуры на периодические доменные структуры в кристаллах ниобата лития.

7. Оптимизация схемы адаптивного голографического иетерферометра, основанного на отражательных голограммах в кристалле титаната висмута.

8. Влияние отжига на спектральные зависимости коэффициента поглощения в кристалле силиката висмута.

9 . Разработка приемников оптической информации.

10 . Разработка устройства регистрации и управления параметрами технологического процесса.

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 Методические материалы

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 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (уровень бакалавриата) Электронный ресурс]. URL: http://old.tusur.ru/ru/education/documents/federal/12.03.03.rtf (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.)

Согласована на портале № 9735

4.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

4.3.1 Аксенов А.И. Производственная практика : практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности : Учебно – методическое пособие [Электронный ресурс] / Аксенов А.И. – Томск : ТУСУР, 2016. – 15 с. – Режим доступа : http://edu.tusur.ru/publications/6413 (дата обращения 29.06.2016).

4.3.2 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.)

4.3.3. Офисные программы Microsoft Office или Open Office.

4.3.4. Математический пакет MathCad или Mathematica.

4.4.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика организуется выпускающей кафедрой Электронные приборы в соответствии с учебным планом направления 12.03.03 « Фотоника и оптоинформатика» 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 № 9735