

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа*

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль): **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Практические занятия | 72 | 72 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 3 | Из них в интерактивной форме | 72 | 72 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 108 | 108 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е |

Зачет: 5 семестр

Томск 2016

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 2015-09-03 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ЭП

_____ Буримов Н. 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:

доцент ТУСУР, каф.ЭП

_____ Аксенов А. И.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов навыкам инженерного труда - ознакомление и работа с устройствами квантовой и оптической электроники, элементами электронной компонентной базы, изучение и отработка приемов настройки и сборки экспериментальных стендов, умение пользоваться измерительными приборами для контроля работоспособности элементов и собранных стендов в целом.

1.2. Задачи дисциплины

– Приобретение практических навыков, необходимых при проведении исследовательской работы по тематике будущей специальности.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа*» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика, Математика, Научно-исследовательская работа, Оптическая физика, Оптическое материаловедение, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Оптические методы обработки информации, Основы оптоинформатики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 готовностью к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия, методы и приемы экспериментальных исследований; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации требования, предъявляемые к форме и содержанию отчетов, публикаций, презентаций

– **уметь** применять математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; выбирать методику анализа и систематизации результатов исследований в конкретной ситуации формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций

– **владеть** современными методами исследования с целью математического и имитационного моделирования процессов и объектов оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Практические занятия | 72 | 72 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 3 | Из них в интерактивной форме | 72 | 72 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 108 | 108 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |

| | | | | |
|---|--------------------|-----|-----|-------|
| 6 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | 3.E |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Приемники и источники оптического излучения | 16 | 20 | 36 | ПК-2, ПК-3 |
| 2 | Элементы управления оптическим излучением | 16 | 24 | 40 | ПК-2, ПК-3 |
| 3 | Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов | 16 | 24 | 40 | ПК-2, ПК-3 |
| 4 | Аналоговые и цифровые измерительные приборы | 16 | 26 | 42 | ПК-2, ПК-3 |
| 5 | Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами | 8 | 14 | 22 | ПК-2, ПК-3 |
| | Итого | 72 | 108 | 180 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 | Информатика | | + | | + | + |
| 2 | Математика | + | + | | + | |
| 3 | Научно-исследовательская работа | + | + | + | + | + |
| 4 | Оптическая физика | + | + | + | | + |
| 5 | Оптическое материаловедение | + | + | + | + | |
| 6 | Физика | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Оптические методы обработки информации | + | + | + | + | |
| 2 | Основы оптоинформатики | + | + | + | + | + |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | Формы контроля |
|-------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| ПК-2 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |
| ПК-3 | + | + | Домашнее задание, Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные практические занятия | Всего |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|-------|
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | 22 | 22 |
| Работа в команде | 30 | 30 |
| Исследовательский метод | 20 | 20 |
| Итого | 72 | 72 |

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|
| 1 Приемники и источники оптического излучения | Изучение приемников и источников оптического излучения | 16 | ПК-2, ПК-3 |
| | Итого | 16 | |
| 2 Элементы управления оптическим излучением | Изучение элементов управления оптическим излучением | 16 | ПК-3 |
| | Итого | 16 | |
| 3 Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов | Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов | 16 | ПК-3 |
| | Итого | 16 | |
| 4 Аналоговые и цифровые измерительные приборы | Изучение аналоговых и цифровых измерительных приборов | 16 | ПК-3 |
| | Итого | 16 | |
| 5 Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами | Изучение и применение безопасных методов работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами | 8 | ПК-2, ПК-3 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 72 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Приемники и источники оптического излучения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ПК-2, ПК-3 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 2 Элементы управления оптическим излучением | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ПК-3, ПК-2 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | | |
| | Итого | 24 | | |

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------|
| 3 Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ПК-3, ПК-2 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | | |
| | Итого | 24 | | |
| 4 Аналоговые и цифровые измерительные приборы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ПК-3, ПК-2 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 5 Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-2, ПК-3 | Собеседование, Опрос на занятиях |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | | |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 108 | | |
| Итого | | 108 | | |

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| 5 семестр | | | | |
| Выступление (доклад) на занятии | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Опрос на занятиях | 10 | 5 | 20 | 35 |
| Собеседование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Нарастающим итогом | 30 | 55 | 100 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

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

| Баллы на дату контрольной точки | 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 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1819>, свободный.

2. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах : Учебное пособие / Шандаров В. М., Мандель А. Е., Шандаров С. М., Буримов Н. И. - 2012. 244 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1553>, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие / Шангина Л. И. - 2012. 303 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/713>, свободный.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Учебно-исследовательская работа студентов: Методические указания для студентов направления подготовки 210100.62 - "Электроника и наноэлектроника" профили: Квантовая и оптическая электроника; Электронные приборы и устройства / Лугина Н. Э., Мандель А. Е., Буримов Н. И. - 2014. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4085>, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютеры с установленным программным обеспечением и выходом в Интернет.

2. Автоматизированные стенды для проведения измерений.

3. Лабораторное оборудование и приборы:

– полупроводниковые лазеры;

– твердотельные лазеры ИК и видимого диапазона;

- фоторефрактивные пьезокристаллы;
 - приборы управления оптическим излучением;
 - оптические элементы;
 - измерительные приборы: осциллографы, вольтметры универсальные, мультиметры.
4. Спектрофотометры СФ-56, СФ-256, GENESIS.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

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

Учебно-исследовательская работа*

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль): **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

– доцент каф. ЭП Буримов Н. И.

Зачет: 5 семестр

Томск 2016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) 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 (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 | готовностью к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов | Должен знать основные понятия, методы и приемы экспериментальных исследований; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации требования, предъявляемые к форме и содержанию отчетов, публикаций, презентаций; |
| ПК-3 | способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике | Должен уметь применять математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; выбирать методику анализа и систематизации результатов исследований в конкретной ситуации формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций; Должен владеть современными методами исследования с целью математического и имитационного моделирования процессов и объектов оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде ; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | применимости | 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 |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: готовностью к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание этапов | основные понятия, методы и приемы экспериментальных исследований | применять математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов | современными методами исследования с целью математического и имитационного моделирования процессов и объектов оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Интерактивные практические занятия; Практические занятия; Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> Интерактивные практические занятия; Практические занятия; Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> Интерактивные практические занятия; Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Опрос на занятиях; Выступление (доклад) на занятии; Собеседование; Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> Опрос на занятиях; Выступление (доклад) на занятии; Собеседование; Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> Выступление (доклад) на занятии; Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--------|-------|-------|---------|
|--------|-------|-------|---------|

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, методы и различные приемы экспериментальных исследований; | <ul style="list-style-type: none"> • применять математическое моделирование различных процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных и оригинальных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; | <ul style="list-style-type: none"> • современными методами исследования с целью математического и имитационного моделирования процессов и объектов оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования ; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, методы и типовые приемы экспериментальных исследований; | <ul style="list-style-type: none"> • применять математическое моделирование типовых процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; | <ul style="list-style-type: none"> • современными методами исследования с целью математического и имитационного моделирования процессов и объектов оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, методы экспериментальных исследований; | <ul style="list-style-type: none"> • применять математическое моделирование простых процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; | <ul style="list-style-type: none"> • современными методами исследования с целью математического и имитационного моделирования процессов и объектов оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования ; |

2.2 Компетенция ПК-3

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

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Содержание этапов | основные способы анализа и систематизации экспериментальной | выбирать методику анализа и систематизации результатов | навыками анализа и систематизации результатов исследований и |

| | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | информации требования, предъявляемые к форме и содержанию отчетов, публикаций, презентаций | исследований в конкретной ситуации формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций | представления их в различном виде |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • знает различные способы обработки и представления информации; знает требования, предъявляемые к научным отчетам, публикациям, публичным выступлениям; | <ul style="list-style-type: none"> • аргументировано выбирает методику анализа и систематизации результатов исследований; умеет представить результаты в различной форме; | <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками обработки и систематизации информации в нестандартных ситуациях; обладает сформированными навыками публичного представления результатов исследований в виде отчетов, статей, выступлений; способен корректно оценивать проделанную работу;; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • знает правила оформления отчетов, публикаций, презентаций; знает способы обработки и представления информации; | <ul style="list-style-type: none"> • умеет сформулировать результаты стандартных исследований и представить их в виде отчетов и презентаций ; | <ul style="list-style-type: none"> • способен систематизировать, обработать и представить результаты исследований, в том числе выполненных в составе группы ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • знает правила оформления отчетов, публикаций, презентаций; знает | <ul style="list-style-type: none"> • умеет описать процесс исследования и сформулировать полученные результаты; | <ul style="list-style-type: none"> • способен представить в виде отчета результаты стандартных исследований; |

| | | | |
|--|-----------------------------------------------|--|--|
| | способы обработки и представления информации; | | |
|--|-----------------------------------------------|--|--|

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

- Исследование характеристик полупроводникового диода ФД-24К
- Исследование параметров полупроводниковых лазеров.
- Исследование твердотельных лазеров.

3.2 Вопросы на собеседование

- Приемники и источники оптического излучения
- Элементы управления оптическим излучением
- Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов
- Аналоговые и цифровые измерительные приборы
- Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами

3.3 Темы опросов на занятиях

– Исследование фотоиндуцированных явлений в фоторефрактивных пьезокристаллах. Создание и исследование динамических голографических интерферометров на основе фоторефрактивных пьезокристаллов для оптических измерительных систем. Синтез перспективных оптических материалов и создание на их основе устройств управления оптическим излучением

3.4 Темы докладов

– 1. Характеристики полупроводникового диода ФД-24К 2. Параметры полупроводниковых лазеров. 3. Характеристики и принципы работы твердотельных лазеров. 4. Характеристики и принципы работы приборов управления оптическим излучением. 5. Параметры фоторефрактивных кристаллов.

3.5 Зачёт

– Изучение приемников и источников оптического излучения. Изучение элементов управления оптическим излучением. Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов. Изучение аналоговых и цифровых измерительных приборов. Изучение и применение безопасных методов работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами. Параметры полупроводниковых лазеров. Характеристики и принципы работы твердотельных лазеров. Характеристики и принципы работы приборов управления оптическим излучением. Параметры фоторефрактивных кристаллов.

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, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1819>, свободный.

2. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах : Учебное пособие / Шандаров В. М., Мандель А. Е., Шандаров С. М., Буримов Н. И. - 2012. 244 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1553>, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие / Шангина Л. И. - 2012. 303 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/713>, свободный.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Учебно-исследовательская работа студентов: Методические указания для студентов направления подготовки 210100.62 - "Электроника и наноэлектроника" профили: Квантовая и оптическая электроника; Электронные приборы и устройства / Лугина Н. Э., Мандель А. Е., Буримов Н. И. - 2014. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4085>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР