

МИОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Радиофизический факультет

## **Аннотации рабочих программ дисциплин**

Направление подготовки

**12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки

**«Приборы и устройства нанофотоники»**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Аннотация к рабочей программе  
**Б1.Б.01 История и методология науки**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **«Приборы и устройства нанофотоники»**

Квалификация выпускника: **магистр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.
- 2. Год и семестр обучения:** третий семестр, второй год обучения.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 108 часов (3 зачетных единицы)
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - познакомить обучающегося с современными тенденциями развития науки и ее исследовательского потенциала;
  - создать целостное представление о науке как сфере деятельности, включенной в современное общественное развитие;
  - изучить методологии научного познания, истории и логики познавательных процессов в науке для понимания и практического освоения современных познавательных действий, их связи с культурными и технологическими трендами развития общества.
- 5. Дисциплина «История и методология науки» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций:**
  - ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
  - ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Понятие наука. Становление и развитие науки в Западной культуре
  - Философия о научном познании
  - Эволюция представлений о когнитивной деятельности человека.
  - Классическая методология науки, структура научного знания, дисциплинарная организация науки.
  - Современные стратегии познания: междисциплинарные и трансдисциплинарные исследования
  - Наука в меняющемся мире: социотехнические системы, сложносистемное мышление, этика ответственности
  - Актуальные проблемы познания в современной науке
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе  
**Б1.Б.02 – Компьютерные технологии**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **«Приборы и устройства нанофотоники»**

Квалификация выпускника: **магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год обучения, второй семестр. Второй год обучения, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с современными технологиями, применяемыми при сборе, хранении, обработке информации и управления технологическими процессами; научить профессиональному владению компьютерными инструментами и технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач в области фотоники, радиофизики и электроники.

**5. Дисциплина в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций**

ОПК-1 - способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ПК-4 - способность владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем;

ПК-5 - способность владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании;

ПК-6 - способность пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов;

ПК-9 - способность использовать оптические методы для решения задач распознавания образов и искусственного интеллекта.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Технологии обработки текстовой и графической информации.

Технологии обработки мультимедиа-информации.

Технологии визуального программирования.

Технологии вычислительных кластеров и суперкомпьютеров.

Технологии автоматизации экспериментальных исследований.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт и экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.03 – Правовая охрана интеллектуальной собственности**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год обучения, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа.**

**4. Цели освоения дисциплины:**

ознакомление с порядком возникновения интеллектуальных прав и принципами регулирования взаимоотношений физических и юридических лиц в сфере создания, правовой охраны и введения в хозяйственный оборот объектов патентного права;

усвоение основных положений нормативных актов в области правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности;

приобретение навыков продуктивного поиска информации в нормативных документах, патентных базах данных и научно-технической литературе;

ознакомление с порядком оформления заявок на выдачу патентов на объекты патентного права.

**5. Дисциплина «Правовая охрана интеллектуальной собственности» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-10 – способность владеть процедурами защиты интеллектуальной собственности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение. Патентное право.

Поиск патентной информации в компьютерных базах данных.

Правила составления заявки на выдачу патента на изобретение.

Авторское право. Права, смежные с авторскими.

Право на секрет производства (ноу-хау).

Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.

Право на топологии интегральных микросхем.

Отчуждение и предоставление исключительных прав на интеллектуальную собственность.

Ответственность за нарушение интеллектуальных прав. Споры в области охраны интеллектуальной собственности и их рассмотрение.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.04 – Современные проблемы фотоники**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- ознакомление обучающихся с современными проблемами в области фотоники и их практическом применении при создании новых элементов фотоники;
- формирование системы взглядов на роль наноэлектроники и нанофотоники в развитии современного приборостроения.

**5. Дисциплина «Низкоразмерные структуры в фотонике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – Способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-1 – Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 – Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-1 – Готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

ПК-2 – Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

ПК-3 – Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПК-7 – Способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов;

ПК-8 – Способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Оптика фотонов;

Фотоны и атомы;

Оптика резонаторов;

Оптика волноводов;

Оптика фотонных кристаллов;

Оптика полупроводников;

Полупроводниковые источники фотонов;

Полупроводниковые детекторы фотонов;

Оптические межсоединения и коммутаторы;

Волоконно-оптические системы связи.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.05 – Английский язык для делового общения**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП Магистратуры:** Данная дисциплина входит в базовую часть ООП магистратуры, является обязательной для изучения.

**2. Год и семестр обучения:** первый год; первый семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 108 часов, 3 зачётные единицы.

**4. Цели освоения дисциплины:**

развитие профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетентности магистра;

формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

**5. Дисциплина «Английский язык для делового общения» в соответствии с требованиями ФГОСВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-1 – способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-3 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

**6. Основные разделы дисциплины:**

1. Системы высшего образования англоязычных стран.

2. Устройство на работу.

3. Организация и проведение выставок и презентаций

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.01 – Управление инновационными проектами**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, второй семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72 часа

**4. Цели освоения дисциплины:**

Ознакомить обучающегося

- со спецификой венчурного бизнеса, историей развития и современными достижениями;

- со структурой организации и финансирования инновационных проектов в России, программами инновационного развития российских компаний;

- со структурой и содержанием разделов бизнес-плана инновационного проекта.

**5. Дисциплина «Управление инновационными проектами» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-2 - способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

ОК-3 - способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Стартапы и венчурное финансирование: история венчурного капитала, создание и развитие стартапов, текущее состояние сектора в мире и в России.

Государственная поддержка инновационных проектов на предпосевной и посевной стадиях: мировой и отечественный опыт. Инжиниринговое сопровождение проектов.

Планирование и организация НИОКТР в компаниях.

Бизнес-планирование инновационных проектов. Истории успеха томских инновационных компаний.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.02 – Фотонные кристаллы и волокна**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Второй год, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучить основные свойства фотонных кристаллов, зонную структуру, особенности дифракции, отражения и прохождения света в фотоннокристаллических средах, оптический отклик фотонных кристаллов, а также методы их расчёта;  
ознакомить с устройством и свойствами фотоннокристаллических волокон;  
ознакомить с перспективными областями применения фотонных кристаллов и волокон в науке и технике.

**5. Дисциплина «Фотонные кристаллы и волокна» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-2 – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-1 – готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

ПК-2 – способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

ПК-3 – способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПК-7 – способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов;

ПК-8 – способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Понятие о фотонных кристаллах. Аналогии между фотонными кристаллами и «атомными» кристаллами.

Зонная структура фотонных кристаллов.

Дифракция, пропускание и отражение света в фотонных кристаллах.

Оптический отклик фотонных кристаллов.

Фотоннокристаллические волокна.

Устройства на основе фотонных кристаллов и волокон и их применения в науке и технике.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.03 Физические основы нанотехнологий**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

**4. Целью освоения дисциплины** является приобретение магистрантами:

- глубоких знаний о методах изготовления устройств современной наноэлектроники и нанофотоники, развитие понимания физики процессов, лежащих в основе нанотехнологий, и навыков анализа возможностей их реализации применительно к конкретным практическим задачам;

- способности применять полученные знания для постановки, анализа, решения инновационных, научно-исследовательских и инженерно-физических проблем создания и использования наноструктурированных материалов и приборов на их основе.

**5. Дисциплина «Физические основы нанотехнологий» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-2: способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-3: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПСК-3: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;

ПСК-6: способность владеть современными методами проектирования объектов в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;

ПСК-8: способность владеть современными методами проектирования производственно-технологических процессов в области производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Материалы микро- и нанофотоники

Технологии создания наночастиц и приборных структур

Физические основы взаимодействия излучения с веществом

Литографические процессы

Тенденции развития наноэлектроники и нанофотоники

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.04 – Волоконно-оптические системы связи**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, первый и второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 216 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с физикой работы элементной базы волоконно-оптических линий связи, принципами и приемами передачи информации по ВОСС и методами измерения параметров волоконно-оптических систем связи, а также освоить способность обосновывать актуальность целей и задач разрабатываемых волоконно-оптических систем связи и способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов последних современных разработок в ВОСС.

**5. Дисциплина «Волоконно-оптические системы связи» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 - Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

ОПК-1 - Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ПК-1 - Готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

ПК-3 - Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПК-8 - Способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства;

ПСК-3 - Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Волоконно-оптические компоненты современных систем передачи

Оптоэлектронные компоненты ВОСС

Измерения параметров ВОСС

Основы проектирования ВОСС

Разработка проекта ВОСС

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 – Низкоразмерные структуры в фотонике**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- ознакомление обучающихся с современными представлениями в области физики полупроводниковых наноструктур и их практическом применении в фотонике;
- формирование системы взглядов на роль наноэлектроники и нанофотоники в развитии современного приборостроения.

**5. Дисциплина «Низкоразмерные структуры в фотонике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – Способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-1 – Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 – Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-1 – Готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

ПК-3 – Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Энергетические диаграммы полупроводников и полупроводниковых структур с изменяющимся по координате химическим составом;

Оптические свойства полупроводниковых гетероструктур;

Использование варизонных слоев и гетероструктур в оптоэлектронных приборах;

Электроны, фононы и экситоны в наноструктурах;

Оптические свойства наноструктур;

Фотолюминесценция наноструктур;

Рассеяние света в наноструктурах;

Нелинейная оптика и многоволновое оптическое смешивание в наноструктурах;

Фотоэлектрические явления в наноструктурах;

Применение низко-размерных структур в приборах оптоэлектроники.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.01.01 – Лазерная техника**

Направление подготовки: **12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору 1 (ДВ.1).

**2. Год и семестр обучения:** Первый год обучения, первый семестр.

**3. Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 324 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с основами физики лазеров;  
средствами описания процессов в лазерном веществе и открытом резонаторе;  
конструктивными элементами лазерных систем и методами их расчёта;  
методиками измерения параметров и характеристик лазерного излучения.

**5. Дисциплина «Лазерная техника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность использовать базовые понятия, категории, методы в формировании профессиональных знаний; знание специфики различных философских позиций, их места и роли в структуре современного мировоззрения, степени их влияния на характер современного мировоззрения в целом и понимание конкретных теоретических и практических задач.

ОК-3 – способность использовать основы приобретённых знаний для анализа ситуации; знание принципов сравнения различных теорий и концепций и их использования для действия в условиях нестандартных ситуаций.

ОПК-1 – способность использовать в работе различные источники профессиональной информации; способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений.

ПК-2 – способность использовать основы профессиональных знаний для построения физических и математических моделей процессов, объектов и явлений в фотонике и оптоинформатике; знание принципов критического сравнения и выбора различных методов построения математических и физических моделей объектов, процессов и явлений в фотонике и оптоинформатике;

ПК-7 – способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов.

ПК-8 – способность разрабатывать фотонное устройство на основе современной элементной базы и измерять его параметры;

ПСК-2 – Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

ПСК-4 – способность применять современные методики исследования и прогнозирования оптических и физико-химических свойств наноструктурированных материалов.

ПСК-5 – способность разрабатывать фотонное устройство, использующее элементную базу на основе наноструктурированных материалов, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Свойства лазерного излучения.

Структурная схема лазера.

- Основы физики лазеров.
  - Оптические резонаторы. Модели лазерных пучков.
  - Устройства и элементы вывода излучения из резонатора лазера.
  - Методы описания процессов в лазерах.
  - Режимы работы лазеров.
  - Классификация и типы лазеров.
  - Параметры и характеристики лазерного излучения.
  - Методы расчёта основных элементов лазерных систем.
  - Элементы источников накачки лазерных активных сред.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.01.02 – Основы фотоники**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанوفотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, обязательна для обучения.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 324 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование у студентов физического мировоззрения на современную элементную базу фотоники, включающую источники и приемники оптического излучения, знакомство с перспективами дальнейшего развития оптических систем нового поколения на основе современных приборов нанوفотоники.

**5. Дисциплина «Основы фотоники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 - Способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-3 - Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-1 - Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ПК-2 - Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере

ПК-7 -Способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов;

ПК-8 - Способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства;

ПСК-2 - Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;

ПСК-4 - Способность применять современные методики исследования и прогнозирования оптических и физико-химических свойств наноструктурированных материалов;

ПСК-5 - Способность разрабатывать фотонное устройство, использующее элементную базу на основе наноструктурированных материалов, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Характеристики оптического излучения

Источники оптического излучения

Физические процессы в полупроводниковых светодиодах. Лазеры

Классификация, параметры, характеристики и области применения оптических приемников

Основные типы фотонных приемников

Тепловые приемники

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.01 – Английский язык для профессионального общения**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанوفотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП Магистратуры:** данная дисциплина входит в вариативную часть; дисциплины (модули по выбору) ООП магистратуры

**2. Год и семестр обучения:** первый год; второй семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа, 4 зачётные единицы.

**4. Цели освоения дисциплины:**

развитие профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетентности магистра;

формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

**5. Дисциплина «Английский язык для профессионального общения» в соответствии с требованиями ФГОСВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-1 – способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-3 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

**6. Основные разделы дисциплины:**

1. История развития фотоники.

2. Фотоника.

3. Избранное направление профессиональной деятельности

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.02 – Профессиональный перевод и коммуникации**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП Магистратуры:** данная дисциплина входит в вариативную часть; дисциплины (модули по выбору) ООП магистратуры

**2. Год и семестр обучения:** первый год; второй семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа, 4 зачётные единицы.

**4. Цели освоения дисциплины:**

совершенствование профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции магистранта в сфере чтения и устного перевода научных текстов с листа и письменного перевода с английского языка на русский язык узкоспециальных текстов; развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы с оригинальными научными источниками на английском языке; развитие навыков устного общения по тематике исследования.

**5. Дисциплина «Профессиональный перевод и коммуникации» в соответствии с требованиями ФГОСВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-1 – способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-3 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

**6. Основные разделы дисциплины:**

1. Грамматика научного дискурса.

2. Лексика научного дискурса.

3. Устная и письменная коммуникация по тематике исследования

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.03.01 – Теория решения изобретательских задач**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанопотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** Относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору студента.
- 2. Год и семестр обучения:** Второй год, первый семестр
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72 часа
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - получение обучаемыми знаний, необходимых для интенсификации их поисковой деятельности при разработке, оптимизации, модификации, применении приборов фотоники и оптоинформатики, включая устройства нанопотоники;
  - развитие навыков применения приёмов решения изобретательских задач при разработке, оптимизации, модификации, применении приборов фотоники и оптоинформатики, включая устройства нанопотоники.
- 5. Дисциплина «Теория решения изобретательских задач» в соответствии с ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;
  - ОК-2 – способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;
  - ОК-3 – способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
  - ОПК-1 – способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;
  - ОПК-2 – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
  - ПК-1 – готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;
  - ПК-3 – способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;
  - ПК-10 – способность владеть процедурами защиты интеллектуальной собственности;
  - ПСК-1 – готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;
  - ПСК-3 – способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;
  - ПСК-6 – способность владеть современными методами проектирования объектов в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;
  - ПСК-8 – способность владеть современными методами проектирования производственно-технологических процессов в области производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Системный подход: основные термины, понятия и подходы

Законы развития и принципы функционирования технических систем

Прогноз развития системы

Решение типовых задач: паспортизация и использование ресурсов

Решение типовых задач: типовые приёмы устранения противоречий

**7. Форма промежуточной аттестации: зачёт**

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.03.02 – Прикладной системный анализ**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Второй год обучения, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование системного мышления (системное видение мира) – оценивание реальности, познание реальности, изменение реальности;

обучение практике системного анализа (технология решения проблем), учёт различия между проблемами осознанно формализованными и слабо структурированными («жесткая» и «мягкая» методики), методы постепенного развития (продвижение от «мягкого» облика к наиболее «жесткому» варианту).

**5. Дисциплина «Прикладной системный анализ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-2 - способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

ОК-3 - способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-1 - способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки ;

ПК-1 - готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

ПК-3 - способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение

Методология прикладного системного анализа

Технология прикладного системного анализа

Этапы системного анализа

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.01 Квантовая оптика и фундаментальная спектроскопия**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **«Приборы и устройства нанофотоники»**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с теорией взаимодействия квантованных полей с квантовыми объектами на основе общих принципов с последующей детализацией для атомных и молекулярных сред;

изучить механизмы формирования спектральных характеристик сред,

обсудить наиболее яркие достижения в исследовании спектров излучения в теоретическом описании и эксперименте.

**5. Дисциплина «Квантовая оптика и фундаментальная спектроскопия» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК -1 - способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-1 - готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные понятия квантовой оптики. Фазовое пространство.

Квантовая теория взаимодействия электромагнитного поля с веществом

Современные теоретические методы в квантовой оптике и фундаментальной спектроскопии.

Математический аппарат квантовой оптики и фундаментальной спектроскопии

Вещество как система многих частиц. Характеристики квантовой частицы (атом, молекула).

Основные физические механизмы взаимодействия излучения с веществом. Одно – и многофотонные процессы

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.02 – Бистабильность, самоорганизация и хаос в оптике**

Направление подготовки: **12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору 4 (ДВ.4).

**2. Год и семестр обучения:** Первый год обучения, второй семестр.

**3. Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с явлением оптической бистабильности, её механизмами, моделями и применениями;

явлением самоорганизации и условиями её наступления;

феноменами структурообразования и детерминированного хаоса в оптических системах;

принципами работы оптических систем хаотической связи.

**5. Дисциплина «Бистабильность, самоорганизация и хаос в оптике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность использовать базовые понятия, категории, методы в формировании профессиональных знаний; знание специфики различных философских позиций, их места и роли в структуре современного мировоззрения, степени их влияния на характер современного мировоззрения в целом и понимание конкретных теоретических и практических задач.

ОК-2 – способность использовать основы приобретённых знаний для анализа ситуации;

ОПК-2 – знание принципов критического сравнения различных знаний, современных достижений и методов исследования в области своей профессиональной деятельности.

ПК-1 – способность формулировать цели и задачи научного исследования на основании известных достижений и результатов по теме исследования

ПК-2 – способность использовать основы профессиональных знаний для построения физических и математических моделей процессов, объектов и явлений в фотонике и оптоинформатике; знание принципов критического сравнения и выбора различных методов построения математических и физических моделей объектов, процессов и явлений в фотонике и оптоинформатике;

ПК-6 – способность пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов;

ПК-8 – способность разрабатывать фотонное устройство на основе современной элементной базы и измерять его параметры;

ПК-9 – способность использовать оптические методы для решения задач распознавания образов и искусственного интеллекта

ПСК-1 – готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;

ПСК-2 – Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

ПСК-5 – способность разрабатывать фотонное устройство, использующее элементную базу на основе наноструктурированных материалов, выбирать

необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Оптическая бистабильность в распределённых нелинейных системах, её механизмы, модели и применения.

Феномен самоорганизации в нелинейных системах.

Структурообразование и детерминированный хаос в оптических системах.

Хаос как носитель информации и принципы его использования для оптической связи.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.03 – Принципы управления лазерным излучением**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- приобретение студентами глубоких знаний принципов создания устройств управления параметрами лазерного излучения и навыков работы с этими устройствами;

- способностями применять полученные знания при проектировании и эксплуатации приборов квантовой электроники и нанофотоники на основе интеграции научных исследований, информационных технологий и инновационных подходов.

**5. Дисциплина «Принципы управления лазерным излучением» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

ОК-3: способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-8: способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение.

Устройства селекции лазерного излучения.

Затворы и модуляторы лазерного излучения.

Поляризационные элементы лазерных систем.

Особенности применения оптических элементов в лазерах.

Формирование и преобразование лазерных пучков оптическими элементами и системами.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.04 – Оптическая микро- и нанoeлектроника**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанofотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

обучение студентов новым принципам обработки и хранения информации, преобразования и приема излучения при помощи приборов микро- и нанoeлектроники.

**5. Дисциплина «Оптическая микро- и нанoeлектроника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – Способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОПК-1 – Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 – Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-1 – Готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

ПК-3 – Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы физики оптоэлектронных полупроводниковых структур, включая наноструктуры;

Методики исследования и технология создания оптоэлектронных полупроводниковых структур, включая наноструктуры;

Фотоэлектрические свойства оптоэлектронных полупроводниковых структур, включая наноструктуры;

Элементная база оптической микро- и нанoeлектроники: гетеротранзисторы, нанотранзисторы, фотонные транзисторы, оптические микросхемы;

Дискретные и интегральные фоточувствительные приборы на основе полупроводниковых структур, включая наноструктуры;

Основные принципы работы и технология создания гибридных и монокристаллических матриц фокальной плоскости;

Инфракрасные фотоприемники на полупроводниковых гетероструктурах с квантовыми ямами и квантовыми точками;

Новые оптические приборы на наноструктурах: оптические модуляторы, лавинные фотодиоды, транзисторы с высокой подвижностью носителей заряда, приборы спинтроники и одноэлектроники и другие.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.



Аннотация к рабочей программе  
**Б1.В.ДВ.04.05 – Программирование в ОС UNIX**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанوفотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплине по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, второй семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с базовыми принципами разработки программного обеспечения в ОС семейства UNIX.

**5. В результате изучения дисциплины студент должен:**

ПК-4 – Способность владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем.

ПК-5 – Способность владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании.

ПК-6 – Способность пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Средства разработки в UNIX

Компилятор gcc и make-файлы.

Философия написания программ в UNIX

Кроссплатформенное программирование

Написание консольных приложений

Написание приложений с графическим интерфейсом

Сетевое программирование

Взаимодействие процессов

Использование подключаемых модулей

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.05.01 Квантовая теория излучения**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **«Приборы и устройства нанофотоники»**

Квалификация выпускника: **Магистр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.
- 2. Год и семестр обучения:** Второй год, третий семестр
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - познакомить обучающегося с теорией взаимодействия квантованных полей с квантовыми объектами на основе общих принципов с последующей детализацией для атомных и молекулярных сред;
  - изучить механизмы формирования спектральных характеристик сред,
  - обсудить наиболее яркие достижения в исследовании спектров излучения в теоретическом описании и эксперименте.
- 5. Дисциплина «Квантовая теория излучения» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК -1 - способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
  - ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
  - ПК-1 - готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Характеристики квантового излучения.
  - Квантовая теория взаимодействия электромагнитного поля с веществом
  - Современные теоретические методы в квантовой теории излучения.
  - Математический аппарат квантовой теории излучения
  - Основные физические механизмы взаимодействия излучения с веществом
  - Вещество как система многих частиц. Характеристики квантовой частицы
  - Вероятности мультипольных переходов.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Направление подготовки: **12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору.

**2. Год и семестр обучения:** Второй год обучения, третий семестр.

**3. Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с понятийным аппаратом нелинейной динамики; принципами, методами, алгоритмами анализа поведения нелинейных динамических систем; свойствами нелинейных динамических систем с сосредоточенными и с пространственно распределёнными параметрами; элементами синергетики оптических систем.

**5. Дисциплина «Методы нелинейной динамики и моделирование оптических систем» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность использовать базовые понятия, категории, методы в формировании профессиональных знаний; знание специфики различных философских позиций, их места и роли в структуре современного мировоззрения, степени их влияния на характер современного мировоззрения в целом и понимание конкретных теоретических и практических задач;

ОК-3 – способность использовать основы профессиональных знаний для самореализации; знание принципов критического сравнения различных теорий и концепций и их использования для самореализации и саморазвития;

ОПК-1 – способность использовать в работе различные источники профессиональной информации; способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений;

ОПК-2 – знание принципов критического сравнения различных знаний, современных достижений и методов исследования в области своей профессиональной деятельности.

ПК-1 – способность формулировать цели и задачи научного исследования на основании известных достижений и результатов по теме исследования;

ПК-2 – способность использовать основы профессиональных знаний для построения физических и математических моделей процессов, объектов и явлений в фотонике и оптоинформатике; знание принципов критического сравнения и выбора различных методов построения математических и физических моделей объектов, процессов и явлений в фотонике и оптоинформатике;

ПК-3 – способность оценивать прикладное значение результатов исследования; способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПСК-1 – готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров;

ПСК-2 – способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

ПСК-5 – способность разрабатывать фотонное устройство, использующее элементную базу на основе наноструктурированных материалов, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Синергетическая парадигма в XXI в.

Понятийный аппарат нелинейной динамики.

Принципы, методы, алгоритмы анализа поведения нелинейных динамических систем.

Нуль-мерные и пространственно распределённые нелинейные динамические системы в аспектах неустойчивости, самоорганизации, хаотизации.

Элементы синергетики оптических систем.

**7. Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03 – Оптические системы лазеров**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки **Приборы и устройства нанопотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору.

**2. Год и семестр обучения:** Второй год, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

-освоение теоретических и практических основ построения оптических систем лазеров;

- способностями применять полученные знания при проектировании и эксплуатации приборов квантовой электроники и нанопотоники на основе интеграции научных исследований, информационных технологий и инновационных подходов.

**5. Дисциплина «Оптические системы лазеров» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

ОК-3: способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-8: способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение.

Лазеры с неселективным резонатором.

Дисперсионный резонатор и его основные характеристики.

Лазеры с призмными дисперсионными резонаторами.

Лазеры с дифракционными решетками.

Лазеры с интерферометрическими дисперсионными элементами.

Распределенная обратная связь (РОС) в лазерах.

Элементная база ОКГ на красителях.

Промышленные образцы ОКГ на красителях с когерентной накачкой.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04 – Эпитаксиальные методы получения материалов  
и структур нанофотоники**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Второй год, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с физикой работы элементной базы волоконно-оптических линий связи, принципами и приемами передачи информации по ВОЛС и методами измерения параметров ВОЛС.

**5. Дисциплина «Эпитаксиальные методы получения материалов и структур нанофотоники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 - Способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-3 - Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-2 - Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-7 -Способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов;

ПСК-3 -Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования в области разработки, производства и эксплуатации приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов, а также контроля их параметров.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы теории гетероэпитаксиального роста

Молекулярно-лучевая эпитаксия

Газофазная эпитаксия из металлоорганических соединений

Атомно-слоевая эпитаксия

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе  
**Б1.В.ДВ.05.05 – Веб-технологии**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплине по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Второй год, третий семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с базовыми принципами веб-технологий, организацией и внутренним устройством веб-серверов и веб-ресурсов.

**5. В результате изучения дисциплины студент должен:**

ПК-4 – Способность владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем.

ПК-5 – Способность владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании.

ПК-6 – Способность пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Веб-ресурсы и их роль в глобальной сети

Базовые составляющие веб-технологий

Техническая реализация веб-сервера

Гипертекст и всемирная глобальная паутина

Язык разметки гипертекста HTML при создании статического контента веб-ресурсов

Язык программирования PHP при создании динамического контента веб-ресурсов

Реляционные базы данных

Системы управления базами данных. Практическая реализация. Использование

Программные реализации средств создания веб-ресурсов

Объединение технологий для достижения эффекта

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ 06.01 Оптические измерения**

Направление подготовки: **12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»**

Профиль подготовки **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

-освоение теоретических и практических основ измерений параметров ОКГ;

- способностями применять эти знания при решении инновационных научно-исследовательских и инженерно-физических проблем в своей трудовой деятельности.

**5. Дисциплина «Оптические измерения» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

ОК-3: способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-1: готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований

ПК-5: способность владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании

ПК-7: способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов

ПК-8: способность разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение.

Измерения параметров оптических материалов.

Измерение характеристик оптических систем.

Интерференционные измерения.

Исследования качества оптического изображения.

Измерение параметров световой волны.

Оптические измерения неоптических параметров.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.



Аннотация к рабочей программе  
**Б1.В.ДВ.06.0202 – Компьютерные сети и сетевые технологии**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанофотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплине по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** Первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с принципами организации и внутреннего устройства аппаратной и программной части компьютерных сетей.

**5. В результате изучения дисциплины студент должен:**

ПК-4 – Способность владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем.

ПК-5 – Способность владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании.

ПК-6 – Способность пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Локальные и глобальные сети

Базовые технологии локальных сетей

Структурированные кабельные системы.

Объединение локальных сетей

Технология VLAN

Технология NAT

Служба DNS

Высокоуровневые протоколы

Протокол IP версии 6

Диагностика неисправностей сетевого оборудования

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.06.03 – Аналитические методы исследования материалов**

Направление подготовки: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Профиль подготовки: **Приборы и устройства нанопотоники**

Квалификация выпускника: **Магистр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

приобретение студентами глубоких знаний о методах исследования поверхности и приповерхностной области полупроводников, развитие навыков использования для анализа поверхности полупроводников известных физических явлений, протекающих при воздействии первичного пучка фотонов, электронов, ионов на твердое тело и понимания зависимости характеристик вторичной эмиссии от элементного состава и структуры исследуемого вещества

**5. Дисциплина «Аналитические методы исследования материалов» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 - Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 - Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-2 - Способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

ПК-7 -Способность применять современные методики исследования основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Ионная спектроскопия

Электронная спектроскопия

Дифракционные и ядерные методы анализа

Сканирующая зондовая микроскопия

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.