
(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
« 31 » 01 2022

| | |
|---|---------------------------------------|
| Направление/специальность подготовки | 12.03.02 Оптотехника |
| Специализация/профиль/ программа подготовки | Приборы и системы лучевой энергетики |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | И Информационных и управляющих систем |
| Выпускающая кафедра | И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 3 | 6 | 8 | 288 | 68 | 0 | 34 | 34 | 220 | 0 | 0 | 220 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.02 Оптотехника

год набора группы: 2019

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Киселев Игорь Алексеевич, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



1. Классификация

| Практика | Тип практики | Способ проведения |
|---------------------------|---|-------------------|
| Производственная практика | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ И ПРИБОРЫ НА ИХ ОСНОВЕ | Выездная |

Рабочее название практики: ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ И ПРИБОРЫ НА ИХ ОСНОВЕ.

2. Цели практики

Цели производственной практики, посвящены исследованию свойств полупроводниковых гетероструктур (ПП ГС) и приборов на их основе, закреплению и углублению теоретической подготовки обучающегося, приобретению ими практических навыков при расчете ПП ГС, а также способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности и способности обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований.

3. Задачи практики

1. Ознакомление с приборами и оборудованием, используемыми в НИР и на производстве;
2. Ознакомление с организацией работы с исследовательским оборудованием.

4. Место практики в структуре образовательной программы

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ И ПРИБОРЫ НА ИХ ОСНОВЕ является дисциплиной **обязательной части блока 2**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ОСНОВЫ ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ПСК-1.1 — Способность к математическому моделированию полупроводниковых структур, предназначенных для приема и излучения лучевых потоков;

ПСК-1.3 — Способность проектировать полупроводниковые структуры с заранее заданными свойствами;

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АГТЕСТАЦИЯ**.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например: ФТИ им. А.Ф. Иоффе.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 6 семестр, общая трудоемкость - 8 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

| |
|--|
| ПСК-1.1 — Способность к математическому моделированию полупроводниковых структур, предназначенных для приема и излучения лучевых потоков |
|--|

| |
|--|
| ПСК-1.3 — Способность проектировать полупроводниковые структуры с заранее заданными свойствами |
|--|

Универсальные компетенции:

| |
|--|
| УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
|--|

| |
|--|
| УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
|--|

| |
|---|
| УК-4 — способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) |
|---|

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 8 з.е. (в 6 семестре) 288 часов.

| № п/п | Курс | Семестр | Разделы (этапы) практики | Вид производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов в трудоемкость (в часах) | | | | | Формы текущего контроля |
|-------|------|---------|--|--|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|
| | | | | Производственный инструктаж | Изучение документации | Выполнение заданий | Обработка результатов | Составления отчёта | |
| 1 | 3 | 6 | Организация практики, подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности | 10 | 30 | 0 | 0 | 0 | Собеседование, Дневник практики |
| 2 | 3 | 6 | Полупроводниковые гетероструктуры и материалы для их создания | 10 | 34 | 40 | 0 | 0 | Собеседование, Дневник практики |
| 3 | 3 | 6 | Экспериментальный, исследовательский этап | 10 | 26 | 40 | 0 | 10 | Раздел отчета, Дневник практики |
| 4 | 3 | 6 | Полупроводниковые и квантоворазмерные гетероструктуры | 0 | 0 | 26 | 30 | 22 | Отчет по ЛР, Дневник практики |
| Всего | | | | 30 | 90 | 106 | 30 | 32 | |
| Итого | | | | 288 | | | | | диф. зач. |

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Непосредственное обучение, изучение инструкций по эксплуатации оборудования, использование обучающих программ, эксперимент, обработка экспериментальных материалов с использованием методов математической статистики.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

В отчете о практике должны быть освещены следующие вопросы:

- необходимые сведения о базе практики, мерах, обеспечивающих выполнение задания практики и принятых на производстве правил техники безопасности;
- своевременное состояние научной проблемы, к которой относится программа практики и индивидуальное задание;
- степень выполнения программы практики;
- основные виды работ практики и выводы по ним;
- краткое сообщение о содержании и выполнении индивидуального задания;
- заключение (включая рекомендации и т.д.).

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по учебной практике проводится в форме дифференцированного зачета в конце 6 семестра на основе результатов защиты студентами отчетов о практике: собеседование по разделам отчета, устный доклад по материалам учебной практики.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие отчёт о практике в соответствии с требованиями Положения о практике и программы практики.

По итогам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент добросовестно и на должном уровне выполнил задачи, предусмотренные программой практики; полный комплект документов предоставлен в срок; отчёт выполнен строго в соответствии стандарту подготовки; замечания от научного руководителя отсутствуют и работа оценена на «отлично».

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил практически все поставленные задачи и предоставил полный комплект документов в срок, но не проявлял должной активности; в отзыве присутствуют незначительные замечания от научного руководителя и поставлена оценка «хорошо»; имеются не существенные дефекты в соответствии отчёта стандарту подготовки.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент частично выполнил поставленную цель и предоставил полный комплект документов в срок; в отзыве высказаны критические замечания от научного руководителя и поставлена оценка «удовлетворительно»; отчёт по практике составлен с существенными дефектами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если к должному сроку студент не предоставил полный комплект документов; цель практики выполнена эпизодически или не выполнена совсем; в отзыве высказаны серьёзные замечания от научного руководителя и поставлена оценка «неудовлетворительно»; отчёт по практике является не полным и не соответствует стандарту подготовки.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. А. Г. Забродский, С. А. Немов, Ю. И. Равич. . Электронные свойства неупорядоченных систем. СПб.: Наука, 2000, 6 экз.
2. А. И. Ансельм. . Введение в теорию полупроводников. СПб.: Лань, 2008, 59 экз.
3. В. В. Лентовский. . Приборы квантовой электроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. . Полупроводниковые приборы. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
5. Г. В. Бектобеков, Г. П. Комина, А. А. Овчаренко. . Производственная безопасность. СПб.: Лань, 2020, 15 экз.
6. Л. Е. Воробьёв, С. Н. Данилов, Е. Л. Ивченко. . Кинетические и оптические явления в сильных электрических полях в полупроводниках и наноструктурах. СПб.: Наука, 2000, 6 экз.
7. Н. М. Тугов, Б. А. Глебов, Н. А. Чарыков. . Полупроводниковые приборы. М.: Энергоатомиздат, 1990, 25 экз.
8. С. Н. Лыков. . Сверхпроводимость полупроводников. СПб.: Наука, 2001, 6 экз.

б) Дополнительная литература:

1. Т. Камия, М. Оцу, Ё. Ямамото. . Физика полупроводниковых лазеров. М.: Мир, 1989, 3 экз.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://www.urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Р^ФР^ОП^ИСП^СС^Н.

12. Материально-техническое обеспечение практики

1. Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий. ГИС Карта-2005. Для обучения студентов используются персональные компьютеры, расположенными в аудитории 328 Учебно-лабораторного корпуса университета. Минимальные требования к аппаратному составу: персональные компьютеры с процессорами на базе не ниже: IP-III, 450 MHz, оперативная память 128 Mb, жесткий диск объемом 10 Gb.
2. Лабораторные установки для изучения квантоворазмерных гетероструктур ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН.

13. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется посредством промежуточной аттестации в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; Положением о практиках обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры.

Аттестация по итогам практики проводится на основании предоставленных документов о прохождении учебной практики:

1. Задание на практику;
2. Отчет по практике, отражающий полноту решения предусмотренных программой практики задач. Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение (актуальность и значимость рассматриваемых вопросов, цели и задачи практики);
- основная часть (перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов).
- заключение (краткие выводы по работе);
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Отчет по практике должен быть выполнен в виде печатного текстового документа с соблюдением требований ГОСТ 7.32-2017, на листах формата А4. Отчет составляется на основании материалов, собранных во время прохождения практики и должен отражать полноту реализации основных задач практики. Необходимые чертежи, эскизы, схемы, таблицы должны быть выполнены в соответствии с существующими стандартами и нормами и включены в отчет. Особое внимание должно быть обращено на техническую, орфографическую и синтаксическую грамотность.