

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Направление/специальность подготовки       | 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика   |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Оптоинформационные системы            |
| 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<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 3    | 6       | 6                                       | 216                             | 0                  | 0      | 0                         | 0                       | 216                    | 0               | 0               | 216                           | диф.<br>зач.                   |

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

год набора группы: 2023

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. Общие характеристики

| Практика                  | Тип практики                      |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Производственная практика | ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА |

## 2. Цели практики

Целями производственной практики являются комплексное освоение обучающимися основных видов профессиональной деятельности, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, формирование общих и профессиональных компетенций, приобретение опыта самостоятельной исследовательской и проектной работы по специальности, а также совершенствование практических умений и навыков и их интеграция в реальный производственный процесс.

## 3. Задачи практики

Задачами производственной практики являются:

- ознакомление с работой предприятия - базы практики, структурой подразделений и обязанностями должностных лиц;
- ознакомление с научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью предприятия;
- ознакомление с тематикой проектных работ, выполняемых в научных и научно-производственных организациях с целью дальнейшего осознанного выбора студентами направления курсового проектирования и выпускной квалификационной работы;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин, в процессе выполнения реальных производственных заданий;
- ознакомление с правилами создания проектной документации по разрабатываемым системам;
- получение практических навыков по разработке, эксплуатации, тестированию, модификации, адаптации и сопровождению изделий лазерной и оптоэлектронной техники, а также составлению на них проектной или эксплуатационной документации.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 2**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, МЕТОДЫ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИХ И ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ, ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ, ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики;

**ОПК-3** — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики;

**ОПК-4** — Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;

**ОПК-5** — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

**ПСК-2.1** — Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

**ПСК-2.3** — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

### **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: **АО "Лазерные системы", АО "ЛОМО"**.

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

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

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Общепрофессиональные компетенции:

|   |
|---|
| ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики |
| ОПК-3 — способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики  |
| ОПК-4 — способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности   |
| ОПК-5 — способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения  |

### Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

|  |
|--|
| ПСК-2.1 — способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики  |
| ПСК-2.2 — способность к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей приборов фотоники и оптоинформатики              |
| ПСК-2.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях |
| ПСК-2.4 — способность определять требуемые параметры систем обработки сигналов и трактов передачи в зависимости от свойств источников и приемников информации                              |
| ПСК-2.5 — способность определять требования к оптическим системам связи и оценивать характеристики приемопередающего оборудования  |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### ОПК-1

знания:

методик математического анализа, моделирования теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики;

умения:

применять естественно-научные, общетехнические знания при выполнении индивидуального задания на практику;

#### ОПК-3

знания:

методик экспериментальных исследований и измерений, учитывающих специфику измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики;

умения:

проводить экспериментальные исследования и измерения;

обрабатывать экспериментальные данные с учетом специфики оптических измерений;

представлять полученные данные в научных отчетах;

навыки:

проведения экспериментов с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики.

#### ОПК-4

знания:

перспективных методов информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений в области фотоники и оптоинформатики;

умения:

применять современное программное обеспечение для решения задач в области оплотехники;

соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий;

навыки:

разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности.

#### **ОПК-5**

*знания:*

методов работы с научно-технической литературой и информацией;

нормативных требований к разработке текстовой, проектной и конструкторской документацию;

*умения:*

разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию;

#### **ПСК-2.1**

*знания:*

целей и порядка проведения исследований в области фотоники и оптоинформатики;

*навыки:*

проведения исследований в области фотоники и оптоинформатики.

#### **ПСК-2.2**

*знания:*

общих технических требований к;

*умения:*

применять нормативные документы различного уровня при формулировании технических требований на проектирование типовых систем, приборов, деталей и узлов фотоники и оптоинформатики;

#### **ПСК-2.3**

*знания:*

целей, видов и порядка проектирования и конструирования оптико-электронных приборов;

*умения:*

выполнять расчёты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей оптико-электронной техники;

#### **ПСК-2.4**

*знания:*

различных систем обработки сигналов;

влияние свойств источников и приемников информации на тракты передачи;

*умения:*

определять параметры систем обработки сигналов и трактов передачи в зависимости от свойств источников и приемников информации;

#### **ПСК-2.5**

*знания:*

методик оценки характеристик приемопередающего оборудования;

*умения:*

определять требования к оптическим системам;

оценивать характеристики приемопередающего оборудования;

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 6 семестре) 216 часов.

| №<br>п/п     | Курс | Семестр | Разделы (этапы) практики   | Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) |                       |                    |                       |                   |
|--------------|------|---------|--|---|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
|              |      |         |  | Производственный инструктаж   | Изучение документации | Выполнение заданий | Обработка результатов | Оформление отчёта |
| 1            | 3    | 6       | Организация работ на предприятии. 1.1. Ознакомление с работой предприятия - базы практики, структурой подразделений и обязанностями должностных лиц. 1.2. Ознакомление с организацией научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью различных подразделений и структур предприятия.   | 2   | 8                     | 0                  | 0                     | 2                 |
| 2            | 3    | 6       | Эксплуатация лазерной техники. 2.1. Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации изделий лазерной техники, периферийного и связанного оборудования, по программам испытаний и оформлению технической документации. 2.2. Правила эксплуатации изделий лазерной техники, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющегося в подразделении. | 0   | 14                    | 0                  | 0                     | 2                 |
| 3            | 3    | 6       | Разработка изделий лазерной техники. 3.1. Пакеты прикладного и специального программного обеспечения, используемые при проектировании изделий лазерной техники. 3.2. Справочная, научно-техническая и нормативная документация в подразделениях предприятия – базы практики.   | 0   | 12                    | 0                  | 0                     | 2                 |
| 4            | 3    | 6       | Выполнение индивидуального задания.  | 2   | 8                     | 148                | 8                     | 8                 |
| <b>Всего</b> |      |         |  | 4   | 42                    | 148                | 8                     | 14                |
| <b>Итого</b> |      |         |  | 216   |                       |                    |                       |                   |

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

При прохождении производственной практики студенты могут использовать научно-исследовательские и научно-производственные технологии, разработанные в университете, а также в проектных и научно-исследовательских институтах, работающих в области проектирования и эксплуатации изделий лазерной и ракетно-космической техники. При прохождении практики применяют следующие образовательные технологии:

- информационные технологии, предусматривают использование электронных образовательных ресурсов (электронные версии учебных и практических пособий, рекомендованных для изучения дисциплины, доступ к электронной информационно-образовательной среде БГТУ), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, необходимых для выполнения разнообразных видов деятельности обучающихся, таких как

- регистрация, сбор, хранение, обработка информации по тематике выполняемой работы, а также взаимодействие с руководителями практики посредством сети Интернет;
- проблемное обучение, предполагает организацию под руководством руководителя практики самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по решению производственных и научно-исследовательских проблем, при решении которых у обучающихся формируются новые знания и умения;
  - междисциплинарное обучение, предусматривает использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
  - консультации по вопросам организации и порядка прохождения практики;
  - проведение вводного инструктажа по технике безопасности;
  - инструктаж по правилам внутреннего трудового распорядка на базах практики;
  - консультации руководителей практики по выполнению индивидуального задания;
  - консультации по подготовке отчетов с планами экспериментов и обработкой данных;
  - общее обсуждение отчетов и их защита.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

В качестве учебно-методического обеспечения используется:

1. учебная литература;
2. проектно-конструкторская документация;
3. устав предприятия (учреждения, организации), должностные инструкции и пр.;
4. нормативно-техническая документация;
5. внутрифирменные и государственные технологические стандарты;
6. учебно-методическая база предприятия, учреждения или организации.

Конкретный вид учебно-методического обеспечения зависит от конкретного вида практики (производственная, лабораторная или проектная).

## **10. Формы текущего контроля успеваемости**

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая по результатам половины периода, отведенного на прохождение практики в соответствии с календарным учебным графиком.

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

## **11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставляемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета, который предусматривает собеседование по разделам отчета студента и учет отзыва руководителя о прохождении практики, предоставленного предприятием.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие отчет 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; отчет 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 несущественные дефекты в соответствии отчета 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»; отчет 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.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **а) Основная литература:**

1. А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. Технологические процессы лазерной обработки. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2008, эл. рес.
2. А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
4. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980, 52 экз.
6. В. И. Волкоморов, А. И. Денисенко, О. Ю. Иванова. . Основы трёхмерного моделирования в SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 50 экз.
7. Г. П. Агравал. . Применение нелинейной волоконной оптики. СПб.: Лань, 2011, 9 экз.
8. О. Звелто. . Принципы лазеров. СПб.: Лань, 2008, 29 экз.
9. Э. В. Минько, А. С. Запаснюк, Ю. И. Ковылёв. . Организационно-экономические вопросы в производственной практике. М.: Высшая школа, 1985, 32 экз.

### **б) Дополнительная литература:**

не требуется.

### **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/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

### **Современные профессиональные базы данных:**

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### **Информационные справочные системы:**

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

## **13. Материально-техническое обеспечение практики**

Материально-техническое обеспечение производственной практики должно быть достаточным для достижения целей практики и должно соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Студентам должна быть обеспечена возможность доступа к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Организации, учреждения и предприятия, а также учебно-научные подразделения Университета должны обеспечить рабочее место студента компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики.

Материально-техническое обеспечение кафедры включает в себя использование современного системного и инструментального программного лицензионного обеспечения и информационных

технологий, использование ресурсов сети Интернет, применение в учебном процессе мультимедийного оборудования, два компьютерных класса, оптическую лабораторию.

В распоряжение студентов предоставляется имеющееся в аудиториях кафедры пакеты специального программного обеспечения: MATLAB, Mathcad, Zemax, Origin8, SolidWorks, КОМПАС-3D, DBP&LBP, а также пакеты ПО общего назначения: пакет офисных приложений Microsoft Office, Google Chrome, PDF Adobe Reader.

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

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 производственной практики:

1. Титульный лист отчета по практике;
2. Задание на практику;
3. Дневник по практике;
4. Отчет по практике;
5. Отзыв руководителя практики о работе обучающегося в период практики с оценкой уровня выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение (актуальность и значимость рассматриваемых вопросов, цели и задачи практики);
- основную 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.