

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

« 27 » 08 2021

М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**Направление/специальность
подготовки

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Специализация/профиль/
программа подготовки

Лазерные системы и технологии

Уровень высшего образования

Магистратура

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 | |
| 5 | 9 | 4 | 144 | 51 | 0 | 0 | 51 | 93 | 0 | 0 | 93 | диф. зач. |
| 6 | 11 | 4 | 144 | 17 | 0 | 0 | 17 | 127 | 0 | 0 | 127 | диф. зач. |
| ВСЕГО | | 8 | 288 | 68 | 0 | 0 | 68 | 220 | 0 | 0 | 220 | |

Начальник отдела основных
образовательных программ
Русина А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Программу составил:

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



Эксперт:

Руководитель КТО, АО "Лазерные системы"
Смоленцев Сергей Сергеевич



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 рабочей программы

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

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



ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



1. Классификация

| Практика | Тип практики | Способ проведения |
|------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Учебная практика | ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА | Стационарная |

Рабочее название практики: ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА.

2. Цели практики

Целями учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков в области проектирования и конструирования лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем, а также ознакомление с научно-исследовательской деятельностью, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами во время обучения. Практика направлена на выполнение проектно-конструкторской работы в ходе разработки конструкции узла или прибора, относящегося к научному исследованию и теме выпускной квалификационной работы.

3. Задачи практики

- постановка и анализ задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин;
- получение практических навыков по реализации проектных и конструкторских решений и идей в области лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;
- ознакомление с правилами создания проектной документации по разрабатываемым системам;
- получение практических навыков по разработке, эксплуатации, тестированию, модификации, адаптации и сопровождению изделий лазерной техники, а также составлению на них проектной и эксплуатационной документации;
- сбор материалов для выпускной квалификационной работы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ, ПРАКТИКУМ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ, ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий;

ОПК-1 — Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий;

ОПК-3 — Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;

ПСК-1.3 — Способен к проектированию и конструированию систем, приборов и узлов, а также к разработке технических заданий и документации на их проектирование и изготовление, предназначенных для лазерной техники и технологий, лазерных оптико-электронных приборов и систем;

ПСК-1.5 — Способность определять требования к лазерным системам специального назначения, моделировать физические процессы в элементах их конструкции, моделировать процесс распространение мощного лазерного излучения в атмосфере;

ПСК-1.5 — Способность определять требования к лазерным системам специального назначения, моделировать физические процессы в элементах их конструкции, моделировать процесс распространение мощного лазерного излучения в атмосфере.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА** .

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.

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 анализу научно- технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий |
| ПСК-1.2 — способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико- электронных приборов и систем |
| ПСК-1.3 — способность к проектированию и конструированию систем, приборов и узлов, а также к разработке технических заданий и документации на их проектирование и изготовление, предназначенных для лазерной техники и технологий, лазерных оптико-электронных приборов и систем |

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 4/4 з.е. (в 9/11 семестре соответственно) 144/144 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 | Оформление отчета | |
| 1 | 5 | 9 | Раздел 1. Постановка задачи проектирования прибора, системы или лабораторного стенда. 1.1. Постановка цели и задач, формулирование технических требований. 1.2. Разработка технического задания. 1.3. Разработка плана выполнения проекта в рамках учебной практики. (план-график). | 0 | 10 | 24 | 0 | 20 | Отчет |
| 2 | 5 | 9 | Раздел 2. Разработка и проектирование прибора, системы или лабораторного стенда 2.1. Разработка функциональной схемы прибора или лабораторного испытательного стенда. Описание узлов конструкции, их физических принципов действия, структурно-логических связей. 2.2. Проведение проектных расчетов, обоснования подбора узлов разрабатываемой системы или измерительных приборов испытательного стенда. | 0 | 10 | 40 | 0 | 40 | Отчет |
| Всего за 9 семестр | | | | 0 | 20 | 64 | 0 | 60 | |
| Итого за 9 семестр | | | | 144 | | | | | диф. зач. |
| 3 | 6 | 11 | Раздел 1. Разработка конструкторской документации 1.1. Разработка графической конструкторской документации на изделие – систему или научно-исследовательский стенд. Выпуск схем и чертежей. 1.2. Разработка проспекта технических условий для разработанного стенда или системы. | 0 | 10 | 40 | 0 | 40 | Отчет |
| 4 | 6 | 11 | Раздел 2. Разработка эксплуатационной документации 2.1. Разработка проспекта руководства по эксплуатации, включающей в себя описание норм техники безопасности и методов необходимой защиты. 2.2. Разработка проспекта инструкции по монтажу и пуску для системы или научно-исследовательского стенда. | 0 | 10 | 24 | 0 | 20 | Отчет |
| Всего за 11 семестр | | | | 0 | 20 | 64 | 0 | 60 | |

| | | | | | | |
|---------------------|-----|----|-----|---|-----|-----------|
| Итого за 11 семестр | 144 | | | | | диф. зач. |
| Всего | 0 | 40 | 128 | 0 | 120 | |
| Итого | 288 | | | | | диф. зач. |

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

При проведении учебной практики используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, разработанные на кафедре И1 «Лазерная техника», а также в проектных и научно-исследовательских институтах, работающих в области проектирования и эксплуатации изделий лазерной и ракетно-космической техники.

В процессе прохождения учебной практики могут быть использованы 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 магистрантов, таких как регистрация, сбор, хранение, обработка информации по тематике выполняемого проекта, моделирование физических процессов и объектов, систематизация теоретических фактов и др., а также взаимодействие с руководителями практики посредством сети Интернет;
- проблемное обучение, предполагает организацию под руководством руководителя практики самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по решению научно-исследовательских проблем, при решении которых у обучающихся формируются новые знания и умения;
- подготовка отчетов с планами разработок;
- общее обсуждение отчетов и их защита.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

В качестве учебно-методического обеспечения используется:

1. учебная и научная 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 практической задачи.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по учебной практике проводится в форме дифференцированного зачета в конце 9 и 11 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 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»; 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. 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. СПб.: Лань, 2019, эл. рес.
3. А. С. Борейшо. Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2017, эл. рес.
4. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. Лазеры: применения и приложения. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
5. А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2016, эл. рес.
6. Э. В. Минько, А. С. Запаснюк, Ю. И. Ковылёв. Организационно-экономические вопросы в производственной практике. М.: Высшая школа, 1985, 32 экз.

б) Дополнительная литература:

1. Ю. Айхлер, Г.-И. Айхлер. Лазеры. Исполнение, управление, применение. М.: Техносфера, 2008, 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^СР^ОР^ИР^СР^ОС^СД.

12. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение учебной 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.

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

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.