

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

2021

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 отчёта	
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 незначительные 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.voennmeh.ru/jirbis2/> — Р«Р»Р°РІРSP°СІІ.

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 объемах, 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.