

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

« 27. »
М.П.

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ 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	10	4.5	162	0	0	0	0	162	0	0	162	диф. зач.
6	12	22.5	810	0	0	0	0	810	0	0	810	диф. зач.
ВСЕГО		27	972	0	0	0	0	972	0	0	972	

Начальник отдела основных
образовательных программ
Пушина 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
Производственная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА	Стационарная / Выездная

Рабочее название практики: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА.

2. Цели практики

Целями научно-исследовательской практики являются закрепление знаний и умений, приобретаемых обучающимися в результате освоения теоретических курсов, уточнение темы диссертационной работы, подготовка научных материалов для написания и успешной защиты ВКР, практическая работа совместно с разработчиками-профессионалами по созданию оптических, оптоэлектронных и лазерных систем и их подсистем, программных изделий. Практика вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию профессиональных компетенций в рамках интеграции в реальный рабочий процесс предприятия.

3. Задачи практики

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- ознакомление с работой предприятия - базы практики, структурой подразделений и обязанностями должностных лиц;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин, в процессе выполнения реальных производственных заданий;
- закрепление навыков проведения научных исследований;
- приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности;
- сбор материалов и подготовка отчетных документов для выпускной квалификационной работы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ 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**.

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

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 — способность организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований
--

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 4.5/22.5 з.е. (в 10/12 семестре соответственно) 162/810 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	10	Раздел 1. Введение в профессиональную область деятельности. 1.1. Ознакомление с основными направлениями работы выбранного предприятия структурой, проектами, продукцией, а также перечнем специалистов, необходимых для эффективного функционирования предприятия. Ознакомление с должностной инструкцией, в рамках обозначенной для стажировки должности. Ознакомление с нормами техники безопасности труда. 1.2. Разработка плана выполнения проекта в рамках производственной практики.	10	20	30	0	0	Отчет, Дневник практики
2	5	10	Раздел 2. Анализ современного состояния научной или производственной проблемы. 2.1. Проведение патентного поиска, анализа существующего уровня разработок и достижений науки по тематике ВКР. 2.2. Рассмотрение вопросов актуальности темы и перспектив ее дальнейшего развития.	0	40	62	0	0	Отчет, Дневник практики
Всего за 10 семестр				10	60	92	0	0	
Итого за 10 семестр				162					диф. зач.
3	6	12	Раздел 1. Разработка теоретического раздела магистерской диссертационной работы. 1.1. Проведение расчетов, определение принципиальной схемы конструкции прибора в рамках тематики выполняемого проекта. 1.2. Моделирование физических процессов или работы разрабатываемого устройства.	0	60	100	50	0	Отчет, Дневник практики
4	6	12	Раздел 2. Разработка экспериментального раздела дипломной работы или конструкторского раздела	0	60	130	70	70	Отчет, Дневник практики

			дипломного проекта. 2.1. Разработка стенда для проведения эксперимента. Получение и обработка результатов. Анализ полученных результатов. Сопоставление полученных результатов с аналогами. Формирование выводов и заключения по проекту. 2.2. Разработка схемы конструкции изделия. Обоснование выбора составляющих элементов схемы. Создание конструкторской документации.						
5	6	12	Раздел 3. Создание отчетных документов. 3.1. Разработка пояснительной записки, структуры текста пояснительной записки, согласно представленным ранее разделам. 3.2. Разработка презентации и другого иллюстративного материала. 3.3. Подготовка доклада для защиты выпускной квалификационной работы по программе магистратуры.	0	0	0	0	270	Отчет, Презентация, Доклад, Дневник практики
Всего за 12 семестр				0	120	230	120	340	
Итого за 12 семестр				810					диф. зач.
Всего				10	180	322	120	340	
Итого				972					диф. зач.

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

При прохождении научно-исследовательской практики студенты могут использовать научно-исследовательские и научно-производственные технологии, разработанные на кафедре И1 «Лазерная техника» БГТУ «ВОЕНМЕХ им. Д.Ф. Устинова, а также в проектных и научно-исследовательских институтах, работающих в области проектирования и эксплуатации изделий лазерной и ракетно-космической техники. При прохождении научно-исследовательской 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;
- междисциплинарное обучение, предусматривает использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи;
- 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 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 практики.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской практике проводится в форме дифференцированного зачета в конце 10 и 12 семестра на основе результатов защиты студентами отчетов о практике: собеседование по разделам отчета, устный доклад по материалам научно-исследовательской 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 несущественные 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. Григорьянд, 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, 2021, эл. рес.
4. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. Лазеры: применения и приложения. СПб.: Лань, 2016, 16 экз.
5. Г. П. Агравал. Применение нелинейной волоконной оптики. СПб.: Лань, 2011, 9 экз.
6. О. Звелто. Принципы лазеров. СПб.: Лань, 2008, 29 экз.
7. 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/> — Р«Р»Р°PIPSP°ЦЦ.

12. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской 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.

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.

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 научно-исследовательской 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 магистранта 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);
- 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.