


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

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	3	108	34	0	34	0	74	0	0	74	диф. зач.
5	10	3	108	34	0	34	0	74	0	0	74	диф. зач.
6	11	4	144	51	0	51	0	93	0	0	93	диф. зач.
ВСЕГО		10	360	119	0	119	0	241	0	0	241	

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

год набора группы: 2022

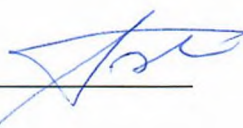
Программу составил:

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



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

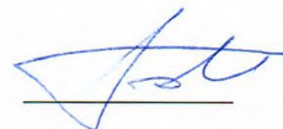
Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



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	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

2. Цели практики

Целями научно-исследовательской работы (НИР) является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин, получение опыта самостоятельной научно-исследовательской и проектной работы, а также приобретение профессиональных умений и навыков в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Для достижения поставленной цели в рамках научно-исследовательской работы проводится полный цикл научного производства: теоретические и экспериментальные исследования, участие в конференциях и симпозиумах, студент принимает посильное участие в написании отчетных документов и статей.

3. Задачи практики

- ознакомление с тематикой научной или производственной проблемы;
- обзор научных методов и технологий в области науки, техники, производства, обзор методологии и практики планирования и оценки рисков, выбора оптимальных решений;
- участие в моделировании научных исследований и проектных разработок по тематике выбранной деятельности;
- отработка методов рационального и эффективного освоения использования знаний научной, научно-исследовательской и научно-технической деятельности.

4. Место практики в структуре образовательной программы

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, ПРАКТИКУМ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ, ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ЛИДАРНЫЕ СИСТЕМЫ, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**.

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

ПСК-1.1 — Способен к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий;

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-1.4 — Способность определять требования к лидарным системам и системам технического зрения, а так же к их элементам, обосновывать выбор элементной базы и разрабатывать элементы конструкций лазерных 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;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **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: 9/10/11 семестр, общая трудоемкость - 3/3/4 з.е.

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 3/3/4 з.е. (в 9/10/11 семестре соответственно) 108/108/144 часов.

№ 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	5	9	1. Организация труда на научно-производственном предприятии 1.1 Структура и организация работы предприятия. Отдел предприятия, как его функциональная часть; 1.2 Организация работы в структурном подразделении предприятия. Должностные обязанности сотрудников подразделения.	18	20	0	0	2
2	5	9	2. Планирование научно-исследовательской работы 2.1. Составление индивидуального плана-графика НИР, формулировка целей и задач на практику, вида и объема итоговых результатов; 2.2. Ознакомление с методами организации НИР, выбор методов и методик исследования, методов анализа и обработки данных, изучение физических и математических моделей процессов и явлений исследуемого объекта, информационных технологий, программного продукта.	0	28	30	0	10
Всего за 9 семестр				18	48	30	0	12
Итого за 9 семестр				108				
3	5	10	1. Анализ современного состояния научной или производственной проблемы. 1.1. Подбор источников информации в рамках тематики проекта. Оценка степени достоверности источников. Научные журналы. Рецензирование, импакт-фактор, индекс цитирования статей как критерий достоверности получаемой информации; 1.2 Поиск информации в интернет-пространстве. Освоение методов быстрого поиска научно-технической информации. Использование баз научных трудов и ГОСТов; 1.3. Организация личных встреч с сотрудниками предприятий с целью получения информации в области тематики проекта. Участие в совещаниях отдела, семинарах, конференциях как средство получения информации.	0	10	20	0	10
4	5	10	2. Моделирование в разработках и научных исследованиях 2.1. Анализ необходимости проведения моделирования по тематике проекта; 2.2. Выбор и освоение средств моделирования; 2.3. Разработка моделей функционирования приборов, узлов и элементов лазерной техники. и проведение	3	10	30	15	10

			численного моделирования; 2.4. Исследование и разработка приборов и технологий различного назначения, основанных на использовании лазерного излучения.					
Всего за 10 семестр				3	20	50	15	20
Итого за 10 семестр				108				
5	6	11	1. Экспериментальная и практическая деятельность 1.1. Анализ необходимости проведения экспериментов по тематике проекта. Планирование эксперимента; 1.2. Разработка макета, стенда или оборудования в зависимости от поставленной задачи; 1.3. Проведение измерений и анализ результатов.	3	10	25	15	10
6	6	11	2. Отчетная деятельность. 2.1. Создание отчета по научно-исследовательской работе. Написание текста отчета с учетом особенностей стиля и структуры отчетного документа; 2.2. Написание статьи или тезисов доклада по тематике научного исследования или разработки.	2	25	0	0	54
Всего за 11 семестр				5	35	25	15	64
Итого за 11 семестр				144				
Всего				26	103	105	30	96
Итого				360				

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

При прохождении научно-исследовательской работы 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.

В процессе прохождения научно-исследовательской работы 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 выполняемой работы, 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 научного руководителя практики самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по решению научно-исследовательских проблем, при решении которых у обучающихся формируются новые знания и умения;
- работа в команде, предусматривает совместную деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленную на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;
- междисциплинарное обучение, предусматривает использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи;
- подготовка отчетов в рамках НИР;
- 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 текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра.

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 научно-исследовательской работе проводится в форме дифференцированного зачета в конце 9, 10 и 11 семестра, на основе результатов защиты студентами отчетов о практике: собеседование по разделам отчета, устный доклад по материалам научно-исследовательской работы.

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 серьезные замечания от научного руководителя и поставлена оценка «неудовлетворительно»; отчет по практике является не полным и не соответствует стандарту подготовки.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . Оформление отчетных документов по практикам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 34 экз.
2. . Порядок выполнения научно-исследовательских работ. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
3. . Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. М.: Стандартинформ, 2017, эл. рес.
4. А. А. Баранов. . Планирование и проведение экспериментального исследования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. А. И. Половинкин. Основы инженерного творчества. СПб.: Лань, 2019, эл. рес.
6. А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

7. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов. М.: Академия, 2005, 13 экз.
9. В. И. Волкоморов, А. И. Денисенко, О. Ю. Иванова. . Основы трёхмерного моделирования в SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 50 экз.
10. Д. Ю. Иванов, Ю. Н. Лазарева. . Математическая обработка результатов измерений в примерах. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 247 экз.
11. И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
12. Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. . Методология и методы научного исследования. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
13. Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР. СПб.: Изд-во Ун-та ИТМО, 2016, эл. рес.
14. О. Я. Романов, В. В. Ходосов. . Моделирование при проектировании сложных технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
15. 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. Г. В. Абраменко, Д. В. Васильков, О. В. Воронько. . Проектирование сложных наукоёмких технических систем. М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 2 экз.
2. Ю. Айхлер, Г.-И. Айхлер. . Лазеры. Исполнение, управление, применение. М.: Техносфера, 2008, 3 экз.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://e.lanbook.ru/> — ЭБС Лань;
2. <https://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 - 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 научно-исследовательской работы 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.

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 научно-исследовательской работы:

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;
6. Статья или тезисы доклада.

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.