

«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -

проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

2019

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

(указывается наименование практики в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/
специальность

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки

Лазерные системы и технологии

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

И Информационные и управляющие системы

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

И1 Лазерная техника

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы

И1 Лазерная техника

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)											ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ	
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
							ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	9	3	108	34	-	34	-	-	-	74	-	-	-	-	74	ДИФФ.ЗАЧ.
5	10	3	108	34	-	34	-	-	-	74	-	-	-	-	74	ДИФФ.ЗАЧ.
6	11	4	144	51	-	51	-	-	-	93	-	-	-	-	93	ДИФФ.ЗАЧ.
ИТОГО		10	360	119	-	119	-	-	-	241	-	-	-	-	241	

Начальник отдела основных
образовательных программ

«31» 08 2019

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
/оборотная сторона титульного листа/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА (ФГОС) ВО И С УЧЕТОМ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПООП ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ/СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПОДГОТОВКИ

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Программу составили:
Кафедра **И1 Лазерная техника**
Киселев И.А., доцент, к.т.н.



Эксперт(ы):

(Представители работодателей)

Руководитель КТО

АО «Лазерные системы», Смоленцев С.С.


(подпись)

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы _____

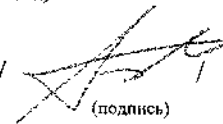
И1 Лазерная техника

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«31» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой Борейшо А.С. д.т.н., профессор /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)


(подпись)

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры _____

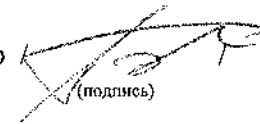
И1 Лазерная техника

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«31» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой Борейшо А.С. д.т.н., профессор /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

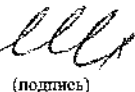

(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**, протокол № 2/2019 от 31.08.2019

(индекс) (полное наименование направления), (№ протокола)

«31» 08 2019 г. Председатель УМК по УГНиСП Марков А.В. д.т.н., профессор /

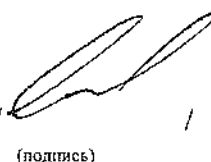
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)


(подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 08 2019 г. Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)


(подпись)

1. Классификация

Практика	Тип практики	Способ проведения
Производственная практика	Производственная практика: Научно-исследовательская работа	Стационарная

Рабочее название практики: НИР

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.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, компетенции:

Универсальные:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 - Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 - Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-5 - Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 - Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

Общепрофессиональные:

ОПК-1 - Способность 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 - Способность организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований;

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

Профессиональные:

ПСК-1 - Способность к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий;

ПСК-2 - Способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.

3. Задачи практики

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- 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 магистратуры

Научно-исследовательская работа относится к обязательной части цикла **БЛОК 2. ПРАКТИКИ** программы подготовки студентов по направлению 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Содержание практики является логическим продолжением содержания дисциплин: **Математика (все разделы), Физика, Системное проектирование, Прикладная оптика, Основы лазерной техники, Основы конструирования оптико-электронных и лазерных приборов, Практикум по компьютерному моделированию.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ПСК-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;

УК-2 пороговый уровень (12.03.03, 12.03.05) – Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-4 пороговый уровень (12.03.03, 12.03.05) – Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

Прохождение данной практики служит основой для выполнения **Выпускной квалификационной работы.**

5. Место и время проведения практики

Научно-исследовательская работа проводится в течение 9, 10 и 11 семестра в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

- Практика обучающихся может быть проведена:
- в структурных подразделениях БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
- в научных и производственных предприятиях оптического, приборостроительного и оптоэлектронного профиля;

– учреждениях и организациях, в том числе филиалах (профильных организациях), деятельность которых соответствует компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы направления подготовки 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Проведение практики в профильной организации осуществляется только на основании заключенного договора между БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова и профильной организацией.

6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, компетенции:

Универсальные:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 - Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 - Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-5 - Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 - Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

Общепрофессиональные:

ОПК-1 - Способность 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 - Способность организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований;

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

Профессиональные:

ПСК-1 - Способность к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий;

ПСК-2 - Способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 10 зачетных единиц 360 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
----------	--------------------------	---	-------------------------

		Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов	Оформление отчета	
9 семестр							
1	Раздел 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	-	-	2	Раздел отчета
2	Раздел 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.	-	28	30	-	10	Раздел отчета
10 семестр							
3	Раздел 3. Анализ современного состояния научной или производственной проблемы. 3.1. Подбор источников информации в рамках тематики проекта. Оценка степени достоверности источников. Научные журналы. Рецензирование, импакт-фактор, индекс цитирования статей как критерий достоверности получаемой информации 3.2 Поиск информации в интернет-пространстве. Освоение методов быстрого поиска научно-технической информации. Использование баз научных трудов и ГОСТов. 3.3. Организация личных встреч с сотрудниками предприятий с целью получения информации в области тематики проекта. Участие в совещаниях отдела, семинарах, конференциях как средство получения информации	-	10	20	-	10	Раздел отчета
4	Раздел 4. Моделирование в разработках и научных исследованиях 4.1. Анализ необходимости проведения моделирования по тематике проекта. 4.2. Выбор и освоение средств моделирования. 4.3. Разработка моделей функционирования приборов, узлов и элементов лазерной техники. и проведение численного моделирования. 4.4. Исследование и разработка приборов и технологий различного назначения, основанных на использовании лазерного излучения	3	10	30	15	10	Раздел отчета
11 семестр							

5	Раздел 5. Экспериментальная и практическая деятельность 5.1. Анализ необходимости проведения экспериментов по тематике проекта. Планирование эксперимента. 5.2. Разработка макета, стенда или оборудования в зависимости от поставленной задачи. 5.3. Проведение измерений и анализ результатов.	3	10	25	15	10	Раздел отчета
6	Раздел 6. Отчетная деятельность. 6.1. Создание отчета по научно-исследовательской работе. Написание текста отчета с учетом особенностей стиля и структуры отчетного документа. 6.2. Написание статьи или тезисов доклада по тематике научного исследования или разработки.	2	25	-	-	54	Отчет, статья или тезисы доклада, отзыв.
Итого:		26	103	105	30	96	
Всего:		360 (из них 241 СРС)					

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 оптоэлектронной техники.

При прохождении 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:

- учебная и научная литература;

- проектно-конструкторская документация;
- устав предприятия (учреждения, организации), должностные инструкции и пр.;
- нормативно-техническая документация;
- внутрифирменные и государственные технологические стандарты;
- 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 научно-исследовательской работе проводится в форме дифференцированного зачета в конце 9, 10 и 11 семестра, на основании предоставленного отчета и с учетом рекомендуемой оценки научного руководителя 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 оценка.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Киселёв, Игорь Алексеевич. Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 48 с. : граф., обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 47. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб.

2. Основы трёхмерного моделирования в SolidWorks [Текст] : практическое пособие [для вузов] / В. И. Волкоморов [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 75 с. : обр., схемы, черт. - Библиогр.: с. 74. - ISBN 978-5-906920-63-8 – 50 экз.

3. Половинкин, Александр Иванович. Основы инженерного творчества [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Половинкин. - Изд. 7-е, стер. - СПб. : Лань, 2019. - 361 с. : схемы, табл., граф. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 338, 349-351. - Усл. обознач.: с. 5. - Прил.: с. 297-348. - Алфавитно-предмет. указ.: с. 352-357. - ISBN 978-5-8114-4603-2

4. Нестеров, Николай Иванович. Планирование и обработка результатов эксперимента [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Нестеров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 141 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 132. - Прил.: с. 133-138. - ISBN 978-5-906920-25-6

б) дополнительная литература:

1. Звелто, Орацио. Принципы лазеров [Текст] : пер. с англ. / О. Звелто. - Изд. 4-е. - СПб. : Лань, 2008. - 719 с. : граф., схемы, табл. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература). - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Об авторе: послед. с. облож. - Библиогр. в конце глав. - Дополнит. титульн. лист на англ. яз. - Задачи: в конце глав. - Приложения: с. 654-689. - Решения задач: с. 690-702. - Предмет. указ.: с. 703-712. - ISBN 978-5-8114-0844-3

2. Агравал, Говинд П. Применение нелинейной волоконной оптики [Текст] : учебное пособие [для вузов : пер. с англ.] / Г. П. Агравал ; науч. ред. И. Ю. Денисюк. - СПб. : Лань, 2011. - 591 с. : граф., схемы. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Задачи: в конце глав. - Список аббревиатур: с. 578-579. - Алфавит. указ.: с. 580-588. - ISBN 978-5-8114-0999-0

3. Айхлер, Юрген. Лазеры. Исполнение, управление, применение [Текст] : [учебник для вузов] : пер. с нем. / Ю. Айхлер, Г. И. Айхлер. - М. : Техносфера, 2012. - 495 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Мир физики и техники ; II.25). - Об авторах: послед. с. облож. - Библиогр.: с. 489. - Дополнит. титульн. лист на нем. яз. - Задачи: в конце глав. - Решения задач: с. 438-462. - Доп.: с. 463-487. - Предмет. указ.: с. 490-495. - ISBN 978-5-94836-309-7

4. Григорьянц, Александр Григорьевич. Технологические процессы лазерной обработки [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров ; ред. А. Г. Григорьянц. - Изд. 2-е, стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 663 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 662-663. - Список сокращ.: с. 12. - ISBN 978-5-7038-2701-7

5. Организационно-экономические вопросы в производственной практике [Текст] : учебное пособие для вузов / Э. В. Минько [и др.] ; ред. Э. В. Минько. - М. : Высшая школа, 1985. - 95 с. : табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 93-94

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com/> ЭБС издательства «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> ЭБС Юрайт
3. <http://library.voenmeh.ru/> - сайт библиотеки БГТУ им. Д.Ф. Устинова «Военмех»
4. <http://www.laserportal.ru/> - научно-образовательный проект "Лазерный портал"

12. 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.

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 работы:

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