

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

Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации

А.Е. Шашурин

подпись

«31» мая 2022 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки/ специальность	12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии <small>(указывается индекс и наименование направления/специальности)</small>
Специализация/профиль/ программа подготовки	Лазерные системы и технологии
Уровень высшего образования	Магистратура <small>(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)</small>
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем <small>(указывается индекс и полное наименование факультета Университета)</small>
Выпускающая кафедра	И1 Лазерная техника <small>(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)</small>

Санкт-Петербург
2022 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
/оборотная сторона титульного листа/

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 составили:

Кафедра И1 Лазерная техника
индекс, наименование

Борейшо А.С. д.т.н., профессор
Ф.И.О., уч. степень, уч. звание


(подпись)

Киселев И.А., к.т.н., доцент
Ф.И.О., уч. степень, уч. звание


(подпись)

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 Лазерная техника
индекс, наименование

Заведующий кафедрой

Борейшо А.С. д.т.н., профессор
Ф.И.О., уч. степень, уч. звание


(подпись)

1 Общие положения

Итоговая (государственная итоговая) аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью итоговой (государственной итоговой) аттестации является установление уровня подготовки выпускника Университета к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), приобретенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

2 Виды государственных аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена итоговая (государственная итоговая) аттестация в виде:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Цель выпускной квалификационной работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Общие требования к структуре, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положениями о выпускных квалификационных работах по программе магистратуры.

3 Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока государственная итоговая аттестация составляет 9 з.е. (324 часа)

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Выполнение задания, анализ полученных результатов	210	Собеседование с руководителем
2.	Оформление пояснительной записки	60	Собеседование с руководителем, представление ВКР на кафедру
3.	Подготовка доклада и презентации (графических материалов)	54	Предзащита
	Итого	324	

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная 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). - 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. Бореjšо, Анатолий Сергеевич. Лазеры: устройство и действие [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Бореjšо, С. В. Ивакин. - СПб. : Лань, 2016. - 303 с. : 4 вкл. л., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Задачи: в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Ответы к задачам: с. 298. - ISBN 978-5-8114-2088-9.

3. Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - М. : Юрайт, 2011. - 560 с. : граф., схемы, табл. - (Бакалавр). - Об авторах: с. 2, послед. с. облож. - Библиогр.: с. 556-560. - ISBN 978-5-9916-1386-6.

4. Стафеев, Сергей Константинович. Основы оптики [Текст] : учебное пособие для вузов / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 328 с. : граф., схемы, портр. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 314. - Примеры решения задач, задачи: в конце глав. - Алфавит. указ.: с. 315-328. - ISBN 978-5-8114-1495-6.

5. Якушенков, Юрий Григорьевич. Основы оптико-электронного приборостроения [Текст] : учебник для вузов / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 374 с. : граф., схемы, табл. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 373-374. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-98704-652-4.

6. Ишанин, Геннадий Григорьевич. Приёмники оптического излучения [Текст] : учебник [для вузов] / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов ; ред. В. В. Коротаев. - СПб. : Лань, 2014. - 303 с. : граф., схемы, табл. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 296-299. - Сокращ.: с. 6-7. - Обознач.: с. 8-18. - Прил.: с. 259-295. - ISBN 978-5-8114-1048-4.

7. Гузненков, Владимир Николаевич. SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Н.

Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 127 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 125. - Термины и опред.: с. 4-6. - Прил.: с. 126.

8. Кирилловский, Владимир Константинович. Современные оптические исследования и измерения [Текст] : учебное пособие для вузов / В. К. Кирилловский. - СПб. : Лань, 2010. - 303 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8114-0989-1.

9. Лобачёв, Виталий Владимирович. Лазерные системы специального назначения [Электронный ресурс] : в 2 ч. / В. В. Лобачёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr01175.pdf. Ч. 1 : Биометрические технологии в задаче идентификации личности. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 28.

10. Лобачёв, Виталий Владимирович. Лазерные системы специального назначения [Электронный ресурс] : в 2 ч. / В. В. Лобачёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr01176.pdf. Ч. 2 : Лидарные комплексы для дистанционного зондирования атмосферы. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 20.

11. Лазеры: применения и приложения [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо [и др.] ; ред. А. С. Борейшо ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Лань, 2016. - 519 с. : 4 вкл. л., схемы, табл., фот. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Авторы указ. на с. 519. - Библиогр. в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Прил.: с. 490-510. - ISBN 978-6-8114-2234-0.

12. Мальков, Виктор Михайлович. Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 149 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр. в конце разд. - Библиогр. в подстроч. прим. - Услов. обознач.: с. 3-4. - ISBN 978-5-85546-519-8.

13. Коняев, Максим Анатольевич. Лазерное зондирование атмосферы [Текст] : учебное пособие [для вузов] / М. А. Коняев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 100 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 99. - Контр. вопросы: с. 99. - ISBN 978-5-85546-890-8.

14. Евдокимов, Иван Михайлович. Лазерные технологии [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. М. Евдокимов, А. В. Федин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 98 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 96. - Задания для самоконтроля: с. 95-96. - ISBN 978-5-85546-916-5

4.2 Дополнительная литература.

Дополнительная литература определяется темой выпускной квалификационной работы.

4.3 Перечень ресурсов информационно – коммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечные системы.

1. <https://voenmeh.ru/trainee/student> - Положение о выпускной квалификационной работе БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

2. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;

3. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;

4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5. <http://www.laserportal.ru/> - научно-образовательный проект "Лазерный портал".

4.4 Программное обеспечение.

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.

4.5 Справочные системы и профессиональные базы данных.

4.5.1. 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.

4.5.2. 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.

5 Фонд оценочных средств

5.1 Перечень компетенций ГИА

В результате освоения ОП обучающиеся должны овладеть:

- универсальными и общепрофессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».
- профессиональными компетенциями, определяющими направленность образовательной программы, устанавливаемыми Университетом на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников и запросов рынка труда, а также компетенциями цифровой экономики (таблица 1):

Таблица 1

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки
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
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
Шифр профессиональной компетенции	Наименование компетенции
ПК-91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ПК-95	Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
ПСК-1.1	Способен к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий
ПСК-1.2	Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
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 элементарной 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 распространения мощного лазерного излучения

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии программе подготовки. При оценке сформированности компетенций выпускников на защите ВКР рекомендуется учитывать сформированность следующих составляющих компетенций:

- полнота знаний, оценивается на основе теоретической части работы и ответов на вопросы;
- наличие умений (навыков), оценивается на основе эмпирической части работы и ответов на вопросы;
- владение опытом, проявление личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию, оценивается на основе содержания портфолио и ответов на вопросы.

Примерный перечень вопросов для оценки результатов освоения ОП

Таблица 2

Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции
Какие научные проблемы легли в основу исследования, проводимого в рамках Вашей выпускной квалификационной	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию

работы?	действий
Каковы основные этапы подготовки выпускной квалификационной работы? На каком этапе Вам требовалась помощь коллег, а на каких Вы самостоятельно проводили исследование?	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Каких специалистов необходимо было бы включить в команду и как распределить между ними задачи, если бы проведенное исследование выполнялось группой специалистов?	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Какие современные коммуникативные технологии Вы использовали при организации исследования?	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Возникали ли у Вас проблемы с межкультурными коммуникациями из-за особенностей разнообразия культур при изучении материалов, представленных в иностранных источниках, и ведении диалога на профессиональных форумах разработчиков?	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Сколько времени Вам потребовалось на выполнение и подготовку к защите ВКР, на какие этапы был разбит процесс подготовки?	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки
Насколько эффективно Вами были применены новые естественнонаучные знания, полученные в ходе решения поставленных задач?	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
Какие современные методы оптических и лазерных исследований Вы использовали в рамках подготовки ВКР?	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
Какие новые знания в своей предметной области Вам удалось приобрести в рамках выполнения ВКР?	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
Какие цифровые средства Вам приходилось использовать для коммуникации в цифровой среде?	ПК-91 Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

Как вам удавалось оценить достоверность научной информации, полученной из цифровой среды?	ПК-95 Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
Как были сформулированы цель исследования, по какому плану Вы решали задачи в рамках поставленной цели?	ПСК-1.1 Способен к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий
Какие экспериментальные и/или теоретические исследования были проведены Вами при выполнении ВКР?	ПСК-1.2 Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
Все ли требования из разработанного технического задания Вы смогли выдержать при проектировании деталей и узлов изделия?	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
На основе каких требований Вы подбирали элементную базу и конструировали изделие?	ПСК-1.4 Способность определять требования к лидарным системам и системам технического зрения, а так же к их элементам, обосновывать выбор элементарной базы и разрабатывать элементы конструкций лазерных систем
Какими пакетами прикладных программ Вы пользовались при выполнении моделирования процесса распространения мощного лазерного излучения и как полученные характеристики повлияли на обоснование требований к лазерным системам специального назначения?	ПСК-1.5 Способность определять требования к лазерным системам специального назначения, моделировать физические процессы в элементах их конструкции, моделировать процесс распространения мощного лазерного излучения

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на каждом этапе, оценивается по 4-х балльной шкале:

- «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;
- «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.)

5.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Математическое моделирование пылевой лазерной и электроразрядной плазмы;
2. Разработка системы управления научной аппаратурой для исследования коллоидных растворов методом лазерной дифракции;

3. Разработка макета системы лазерной катетерной коагуляции для воздействия на биологические ткани *in vivo*;
4. Исследование режимов селективного лазерного сплавления нержавеющей стали аустенитного класса;
5. Проектирование лабораторного макета мощного фемтосекундного лазера на основе широкополосной активной среды Cr³⁺.
6. Разработка бесконтактной системы передачи данных под водой
7. Разработка системы детектирования синдрома ОАС и оценки качества сна методом оптической спекл-интерферометрии
8. Разработка системы среднестанционного лазерного 3-D сканирования
9. Системный анализ и оценка надёжности мобильного лидарного комплекса на основных этапах жизненного цикла
10. Разработка лазерного подводного дальномера

6 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА достаточно для достижения целей ГИА и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при осуществлении подготовки к процедуре защиты ВКР и проведении процедуры защиты ВКР.

Студентам обеспечена возможность доступа к информации, необходимой для подготовки к процедуре защиты ВКР и написания отчетов. Учебно-научные подразделения Университета обеспечивают рабочее место студента компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей ГИА.

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.

Помещение, в котором возможно осуществить процедуру защиты ВКР, оснащено проектором, экраном, персональным компьютером с необходимым программным обеспечением для демонстрации презентаций.

7 Критерии оценивания ГИА

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с ЛНА (Положением о государственной итоговой аттестации по программам магистратуры) и приведены ниже.

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания ВКР, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- доклад о выполненной автором работе логичен, выводы аргументированы, при защите обучающийся практически не привязан к тексту доклада, отвечает на вопросы членов ГЭК.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельных

характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;

- основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;

- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает значительных затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в значительной степени раскрывает утвержденную тему, но отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, исследование проведено поверхностно;

- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы, имеются отдельные недостатки и неточности при изложении некоторых вопросов, имеются спорные положения;

- источники по теме ВКР использованы не в полном объеме или не соответствуют современному уровню развития темы исследования;

- оформление пояснительной записки в целом соответствует предъявленным требованиям, но содержит ряд замечаний;

- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, испытывает затруднения при ответах на поставленные членами ГЭК вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета, при этом содержание ВКР не раскрывает утвержденную тему, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявляемым требованиям, в процессе защиты ВКР обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывался о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии (при наличии) содержатся принципиальные критические замечания.

При выставлении оценки государственная экзаменационная комиссия учитывает мнение рецензента о ВКР, отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Оценка рецензента «неудовлетворительно» не является основанием для не допуска ВКР к защите в ГЭК.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: **Государственная итоговая аттестация**

2. Кафедра: **И1 Лазерная техника**

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

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). - 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. Борейшо, Анатолий Сергеевич. Лазеры: устройство и действие [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. - СПб. : Лань, 2016. - 303 с. : 4 вкл. л., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Задачи: в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Ответы к задачам: с. 298. - ISBN 978-5-8114-2088-9.

3. Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - М. : Юрайт, 2011. - 560 с. : граф., схемы, табл. - (Бакалавр). - Об авторах: с. 2, послед. с. облож. - Библиогр.: с. 556-560. - ISBN 978-5-9916-1386-6.

4. Стафеев, Сергей Константинович. Основы оптики [Текст] : учебное пособие для вузов / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 328 с. : граф., схемы, портр. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 314. - Примеры решения задач, задачи: в конце глав. - Алфавит. указ.: с. 315-328. - ISBN 978-5-8114-1495-6.

5. Якушенков, Юрий Григорьевич. Основы оптико-электронного приборостроения [Текст] : учебник для вузов / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 374 с. : граф., схемы, табл. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 373-374. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-98704-652-4.

6. Ишанин, Геннадий Григорьевич. Приёмники оптического излучения [Текст] : учебник [для вузов] / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов ; ред. В. В. Коротаев. - СПб. : Лань, 2014. - 303 с. : граф., схемы, табл. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 296-299. - Сокращ.: с. 6-7. - Обознач.: с. 8-18. - Прил.: с. 259-295. - ISBN 978-5-8114-1048-4.

7. Гузненков, Владимир Николаевич. SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 127 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 125. - Термины и опред.: с. 4-6. - Прил.: с. 126.

8. Кирилловский, Владимир Константинович. Современные оптические исследования и измерения [Текст] : учебное пособие для вузов / В. К. Кирилловский. - СПб. : Лань, 2010. - 303 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8114-0989-1.

9. Лобачёв, Виталий Владимирович. Лазерные системы специального назначения [Электронный ресурс] : в 2 ч. / В. В. Лобачёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01175.pdf. Ч. 1 : Биометрические

технологии в задаче идентификации личности. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 28.

10. Лобачёв, Виталий Владимирович. Лазерные системы специального назначения [Электронный ресурс] : в 2 ч. / В. В. Лобачёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01176.pdf. Ч. 2 : Лидарные комплексы для дистанционного зондирования атмосферы. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 20.

11. Лазеры: применения и приложения [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо [и др.] ; ред. А. С. Борейшо ; , БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Лань, 2016. - 519 с. : 4 вкл. л., схемы, табл., фот. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Авторы указ. на с. 519. - Библиогр. в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Прил.: с. 490-510. - ISBN 978-6-8114-2234-0.

12. Мальков, Виктор Михайлович. Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 149 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр. в конце разд. - Библиогр. в подстроч. прим. - Услов. обознач.: с. 3-4. - ISBN 978-5-85546-519-8.

13. Коняев, Максим Анатольевич. Лазерное зондирование атмосферы [Текст] : учебное пособие [для вузов] / М. А. Коняев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 100 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 99. - Контр. вопросы: с. 99. - ISBN 978-5-85546-890-8.

14. Евдокимов, Иван Михайлович. Лазерные технологии [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. М. Евдокимов, А. В. Федин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 98 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 96. - Задания для самоконтроля: с. 95-96. - ISBN 978-5-85546-916-5