

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**
Институт физико-математических наук и информационных технологий

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
Период обучения по образовательной программе 2022-2026

Направление подготовки бакалавриата
16.03.01 Техническая физика

Профиль направления подготовки бакалавриата
«Прикладная физика наукоемких производств»

Форма обучения очная

Калининград 2022

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.06.2020 г. № 696 (Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020) и учебным планом по направлению подготовки бакалавриата 16.03.01 Техническая физика (профиль «Прикладная физика наукоемких производств»).

Разработчик(и):

Бурмистров Валерий Иванович, ведущий менеджер основных образовательных программ института физико-математических наук и информационных технологий

Толстель Олег Владимирович, к. ф.-м. н., ведущий специалист отдела 301 АО ОКБ «Факел»

Шпилевой Андрей Алексеевич, первый заместитель директора института, к. ф.-м. н., доцент института физико-математических наук и информационных технологий

СОГЛАСОВАНО:

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета института физика-математических наук и информационных технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Директор института

Юров А. В., д. ф.-м. н., профессор

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавриата 16.03.01 Техническая физика (профиль «Прикладная физика наукоемких производств»). Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный план по своей образовательной программе.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2. Компетенции, выносимые на государственную итоговую аттестацию

В ходе ГИА обучающийся должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций.

2.1. Универсальные компетенции (УК):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на

государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);

– способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

– способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

– способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

– способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

– способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);

– способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10);

– способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-11).

2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

– способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2);

– способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ОПК-3);

– способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);

– способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики (ОПК-6);

– способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных

компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии (ОПК-7);

2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

– способен выполнять работу специалиста-расчётчика - читать комплекты конструкторской документации на изделия и работать с 3D-моделями, созданными в САД-системах, строить на их основе модели в САЕ-системах, проводить стационарные и нестационарные расчёты термодинамических, гидро-газодинамических, теплофизических, механических, электро-магнитных процессов, расчётов на стойкость к радиационным воздействиям, разрабатывать соответствующие программы испытаний, проводить авторский надзор за проведением этих испытаний, обрабатывать протоколы испытаний, составлять отчёты по ним, проводить корректировку моделей по результатам испытаний (ПКС-1);

– способен читать комплекты конструкторской документации на изделия, составлять программы испытаний разрабатываемых изделий, в том числе на функционирование, параметры, ресурсную наработку, тепловые, прочностные, климатические, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на необходимую для проведения испытаний оснастку, быть способным работать со специальным оборудованием (вакуумные насосы, информационные системы сбора и обработки информации, электронное оборудование, КИП), вести регистрацию получаемых в ходе испытаний данных, оформлять необходимые отчёты и протоколы(ПКС-2);

– способен читать и разрабатывать конструкторскую документацию - эскизные и технические проекты, технические задания, сборочные, габаритные, монтажные чертежи, спецификации, детализировки, технические условия, электрические и пневмо-гидравлические схемы, разрабатывать 3D-модели конструкций образцов изделий с характеристиками указанными в техническом задании, с учётом требований технологичности, осуществлять авторский надзор за их изготовлением (ПКС-3);

– способен выполнять работу технолога по материаловедению и специальным технологическим процессам изготовления изделий: знать прочностные, магнитные, теплофизические и иные свойства сталей, сплавов, керамики, покрытий, заливок, компаундов, электрофизические свойства проводов и изолирующих материалов, оборудование применяемое для контроля и измерения вышеперечисленных параметров, и проведения испытаний для подтверждения этих свойств, оборудование применяемое для нанесения специализированных покрытий, выращивания кристаллов с заданными свойствами, оборудования для обработки металлов и сплавов(ПКС-4);

– способен читать конструкторскую документацию - сборочные, габаритные, монтажные чертежи, спецификации, детализировки, технические условия, электрические и

пневмо-гидравлические схемы, 3D-модели конструкций образцов изделий и разрабатывать на их основе технологическую документацию - карты сборки, технологические инструкции и процессы, с учётом возможности их выполнения на существующем на предприятии оборудовании, осуществлять авторский надзор за их изготовлением (ПКС-5);

– способен читать комплекты конструкторской и технологической документации, на основе которых планировать цепочки поцеховых и поучастковых движений заготовок изделий в ходе их изготовления. Знать перечень и характеристики оборудования участков заготовки материала, мехобработки, станков с ЧПУ, участков гальваники, лакокраски, пескоструйной обработки, рентгенографического контроля, чистой сборки, участков проверок на электрическое сопротивление и пробой, контроля гидрогазодинамических параметров (проливов, продувок, проверки негерметичности, поиска течей), юстировки, измерения магнитных свойств, составлять техническую документацию на выполнение работ на вышеперечисленных участках (ПКС-6);

3. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Государственная итоговая аттестация включает:

– подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

3.1. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР, порядок выполнения и методические рекомендации по ее выполнению устанавливаются учебно-методическим советом института.

Тексты ВКР проверяются на объём заимствования и размещаются на соответствующих ресурсах. Порядок проверки ВКР на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований и размещения текстов ВКР регламентируются локальными актами университета.

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

3.1.1. Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Проектирование электроракетной корректирующей двигательной установки и ее компонентов для малого космического аппарата-ретранслятора.
2. Разработка системы диспетчеризации централизованного теплового пункта
3. Разработка конструкции электротермокаталитического двигателя малой тяги для решения задачи ориентации с применением активного катализатора
4. Разработка системы регистрации для исследования неустойчивости в работе стационарного плазменного двигателя
5. Разработка двигательной установки коррекции мощностью до 100 Вт на базе холлового двигателя
6. Разработка двигательной установки коррекции орбиты на экологически безопасном монотопливе для малого космического аппарата
7. Разработка элементов СПД повышенной мощности
8. Разработка системы управления ГДУ в части управления блоком хранения и подачи рабочего тела
9. Разработка, изготовление и испытания элементов робота телеприсутствия
10. Разработка элементов автоматизации производства микроэлектронных изделий
11. Разработка HMI оператора КНС
12. Разработка АРМ оператора КНС на базе Master SCADA 4D
13. Разработка программного обеспечения контроллера управления КНС

3.1.2. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- соответствие тематики ВКР направлению подготовки;
- актуальность и обоснование выбора темы ВКР;
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по

теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;

– список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;

– возможность внедрения.

Оценка «отлично» выставляется при максимальной оценке всех вышеизложенных параметров.

Оценка «хорошо» выставляется за погрешности в каком-либо параметре.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за серьезные недостатки в одном или нескольких критериях оценки.

Оценка «неудовлетворительно» за полное несоответствие ВКР вышеизложенным требованиям.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для прохождения государственной итоговой аттестации

Основная литература

1. Крайнов А. В. Термодинамика и теплопередача: учебное пособие / А. В. Крайнов, Е. Н. Пашков ; Томск. политехн. ун-т. - Томск : Изд-во Томск. политехн. ун-та, 2017 - . - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043902> Ч. 1 : Термодинамика. - 2017. - on-line, 160 с. - ISBN 978-5-4387-0769-1
2. Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. - Москва: ИНФРА-М, 2019, 432 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949728> - ISBN 978-5-16-010712-7
3. Технология машиностроения. Специальная часть: учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.]; ред.: А. А. Маликов, А. С. Ямников. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 344 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168626> - ISBN 978-5-9729-0425-9

Дополнительная литература

1. Румянцев А. В. Введение в физику конденсированного состояния вещества: учеб. пособие / А. В. Румянцев ; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград : БФУ им. И. Канта, 2012. - 117, [1] с.: табл. - Библиогр.: с. 106. - ISBN 978-5-9971-0221-0
2. Румянцев А. В. Теория и практика теплофизического эксперимента: учеб. пособие / А. В. Румянцев. - Калининград : РГУ им. И. Канта, 2011. - 70, [1] с.: табл. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9971-0119-0
3. Румянцев А. В. Теплофизический эксперимент: учеб.-метод. пособие / А. В. Румянцев; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта, 2011. - 85 с.
4. Румянцев А. В. Метод конечных элементов в задачах теплопроводности : учеб. пособие для вузов / А. В. Румянцев ; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - [3-е изд., перераб. и доп.]. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2011. - 112 с.: табл. - Библиогр.: с. 98-101 (52 назв.). - ISBN 978-5-9971-0210-4
5. Кудряшов Е. А. Основы технологии машиностроения / Е. А. Кудряшов, М. Смирнов, Е. И. Яцун; под ред Е. А. Кудряшова. - Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 432 с. - Библиогр.: с. 424-426 (34 назв.). - ISBN 978-5-94178-536-0
6. Михайлов А. В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов / А. В. Михайлов, Д. А. Расторгуев, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 335 с.: ил. - Библиогр.: с. 332-335 (48 назв.). - ISBN 978-5-94178-193-5

5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

Информационное и ресурсное обеспечение процедур ГИА в случае его проведения с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий производится в электронной информационно-образовательной среде университета.

6. Программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническая база БФУ им. И. Канта обеспечивает подготовку и проведение всех форм государственной итоговой аттестации, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных основной образовательной программой и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально-необходимый перечень для информационно-технического и материально-технического обеспечения дисциплины:

- аудитория для проведения консультаций, оснащенная рабочими местами для обучающихся и преподавателя, доской, мультимедийным оборудованием;
- библиотека с читальным залом и залом для самостоятельной работы обучающегося, оснащенная компьютером с выходом в Интернет, книжный фонд которой составляет специализированная научная, учебная и методическая литература, журналы (в печатном или электронном виде).