



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра теоретической физики

Кафедра общей и космической физики



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

/Н.М. Буднев

“ 17 ” марта 2026 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Фундаментальная физика и физика Космоса

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 53 от «17» марта 2026 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Иркутск 2026 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Назначение и область применения программы ГИА

Программа государственной итоговой аттестации является компонентом Блоком 3 «Государственная итоговая аттестация» структуры основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль подготовки: Фундаментальная физика и физика Космоса, составлена в соответствии с ФГОС ВО, и учебным планом, устанавливает процедуру организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся.

- Государственная итоговая аттестация обучающихся выпускника образовательной организации осуществляется по окончании освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата в соответствии с утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 31.05.2024г. Протокол №8).

1.2. Документы, на основании которых разработана Программа ГИА

Программа государственной итоговой аттестации выпускников разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 07 » августа 2020 г. № 891, зарегистрированный в Минюсте России « 24 » августа 2020 г. № 59412;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 N301"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";
- Профессиональный стандарт 40.011 " СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАБОТКАМ ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. № 121
- Профессиональный стандарт 40.008 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМИ РАБОТАМИ», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» февраля 2014 г. № 86н; Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015г. №636;
- Устав ФГБОУ ВО «ИГУ», утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.11.2018г. №1071 <https://isu.ru/sveden/document/> ;
- Положение о государственной итоговой аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 31.05.2024г. Протокол №8) https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/umo/.galleries/docs/Polozhen_o_GIA_VO_31.05.-2024.pdf;

-

- Положение о подготовке и защите выпускных квалификационных работ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 30.12.2022г. Протокол № 5);

- Основная профессиональная образовательная программа 03.03.02 Физика профиль подготовки: Фундаментальная физика и физика Космоса.

2. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление соответствия уровня и качества подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению 03.03.02 "Физика" с учетом профиля «Фундаментальная физика и физика Космоса».

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 декабря 2013 г. N 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», «Положением об итоговой государственной аттестации», утвержденного Минобрнауки России и федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) бакалавриата в полном объеме.

Проведение государственной итоговой аттестации регламентируется нормативными документами, разработанными и утвержденными в ФГБОУ ВО «ИГУ» в соответствии с «Положением об итоговой государственной аттестации», утвержденного Минобрнауки России федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) и Письмом Минобрнауки РФ «О методических рекомендациях по определению структуры и содержания государственных аттестационных испытаний»:

- - Положение о государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ИГУ» от 31.05.2024 года;

3. ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Задачей государственной итоговой аттестации является выявление уровня подготовки выпускников к видам деятельности и решению следующих профессиональных задач

- оценить уровень теоретических знаний и практических навыков, полученных в результате освоения основной образовательной программы;
- закрепить умения работы с источниками, поиска и обработки научной информации;
- оценить способность и готовность к личностному и профессиональному самосовершенствованию;
- оценить умение использовать методы и средства познания, различные формы и методы обучения и контроля;
- закрепить навыки принятия решений по вопросам профессиональной деятельности;
- закрепить умения проведения научных исследований;
- закрепить навыки публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать способность и умение самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Государственная итоговая аттестация выпускников бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика (в соответствии с ФГОС) включает в себя

- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Форма и условия проведения защиты выпускной квалификационной работы определяются ученым советом института и доводятся до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до ее начала.

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные соответствующими учебным планом и учебным графиком.

Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы, как правило, не должна превышать 20 минут. Для сообщения содержания выпускной квалификационной работы студенту предоставляется не более 10 минут. В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной аттестационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы.

Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной аттестационной комиссии.

Все заседания государственной аттестационной комиссий оформляются протоколами, которые сшиваются в отдельные книги. В протокол заседания вносятся мнения членов комиссии о представленной работе. В протоколе фиксируется перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, также ведется запись особых мнений, указывается квалификация, присвоенная выпускнику. Протоколы подписываются председателем и членами государственной аттестационной комиссии, участвующими в заседании.

Лица, не прошедшие государственные аттестационные испытания по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), имеют право пройти государственные аттестационные испытания в течение шести месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

К государственной итоговой аттестации по направлению 03.03.02 Физика допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

При условии успешного прохождения государственной итоговой аттестации (сдача ГЭ и защита ВКР), выпускнику университета присваивается соответствующая квалификация и выдается документ государственного образца о высшем образовании (диплом бакалавра).

На государственную итоговую аттестацию отводится 9 зачетных единиц (216 часов) – 4 недели в 8 семестре обучения.

5. СОВОКУПНОСТЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ ПРОГРАММОЙ БАКАЛАВРИАТА,

Государственная итоговая аттестация выпускников, направлена на выявление сформированности всех универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенции, отнесенных научно-исследовательской деятельности, а именно:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-8 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-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;
- УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
- УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
- ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики и астрофизики для освоения профильных физических дисциплин;
- ПК-2 Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
- ПК-3 Способен публично представлять результаты своей научной деятельности.

Ниже показаны распределение компетенций между ГЭ и ВКР.

| | |
|--------------------|---|
| Компетенции | Выпускная квалификационная работа |
| | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |

Компетенции УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11 считаются сформированными при условии положительных результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, для которых предусмотрено формирование этих компетенций.

Компетенции, сформированные в результате обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, установлены ОПОП по 03.03.02 Физика. Они подробно описаны в тексте указанного ОПОП (раздел 4), а в приложении к ОПОП показана сформированная матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Фундаментальная физика и физика Космоса»

| Код компетенции | Наименование Компетенции (в соответствии с ФГОС ВО) | Наименование Индикаторов достижения компетенции (ИДК указываются в соответствии с ОПОП) | Дисциплины (модули), практики, обеспечивающие формирование и оценку сформированности компетенции |
|-----------------|--|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>ИДК_{ук1.1} Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач</p> <p>ИДК_{ук1.2} Применяет системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>Основы научно-исследовательской деятельности</p> <p>Адаптивные информационные технологии</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>ИДК_{ук2.1} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>ИДК_{ук2.2} Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p> | <p>Управление проектами</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| | | ИДК_{ук3.1} | |

| | | | |
|------|---|--|---|
| УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели | Психология социального взаимодействия, саморазвития и самоорганизации Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ИДКук3.2 Учитывает опыт, идеи и особенности поведения членов команды для достижения поставленной цели | |
| | | ИДКук3.3 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат | |
| УК-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах) | ИДКук4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий. | Русский язык и культура речи Иностранный язык Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ИДКук4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | |
| | | ИДКук4.3 Выбирает стиль общения в | |

| | | | |
|------|--|---|---|
| | | зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия | |
| УК-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | ИДК_{ук5.1} Воспринимает межкультурное разнообразие общества в историческом контексте и интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития | История (История России. Всеобщая история) Философия Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ИДК_{ук5.2} Воспринимает культурное, этнонациональное, конфессиональное, нормативно-ценностное, социально-историческое разнообразие общества в философском контексте | |
| | | ИДК_{ук5.3} Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения | |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию | ИДК -ук6.1 Отбирает и использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач | Психология социального взаимодействия, |

| | | | |
|------|--|---|---|
| | саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>ИДК-ук6.2 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивает временную траекторию их достижения с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения</p> <p>ИДК-ук6.3 Осуществляет планирование и выстраивает траекторию личностного и профессионального развития на основе принципов образования в течение всей жизни, используя инструменты непрерывного образования</p> | <p>саморазвития и самоорганизации</p> <p>Психология личности и профессиональное самоопределение</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <p>ИДК ук7.1 Определяет личностный уровень физического развития и физической подготовленности</p> <p>ИДК ук7.2 Поддерживает собственный уровень физической подготовленности на должном уровне для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>Физическая культура и спорт</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| УК-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной | ИДК ук8.1 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности | <p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита</p> |

| | | | |
|-------------|---|---|---|
| | <p>деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>ИДК ук8.2 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> | <p>выпускной квалификационной работы</p> |
| <p>УК-9</p> | <p>Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> | <p>ИДК ук9.1 Понимает психологические, социальные и профессиональные основы взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Использует в социальной и профессиональной сферах базовые дефектологические знания</p> <p>ИДК ук9.2 Проектирует и осуществляет профессиональную деятельность и взаимодействие в социальной сфере с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p> <p>ИДК ук9.3 Обеспечивает включение лиц с</p> | <p>Основы инклюзивного взаимодействия</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |

| | | | |
|-------|--|--|--|
| | | ограниченными возможностями здоровья в профессиональную среду организации и создает условия для их развития и саморазвития | |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | ИДЖУК10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике | Экономическая культура и основы финансовой грамотности Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ИДЖУК10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски | |
| УК-11 | Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | ИДЖУК11.1 Понимает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней | Безопасность жизнедеятельности Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ИДЖУК11.2 | |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| | | <p>Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.</p> <p>ИДЖук1.3 Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в профессиональной деятельности, в социуме</p> | |
| | | | |
| ОПК-1 | Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности | <p>ИДКОПК1.1 Использует математический аппарат для описания и анализа физических явлений и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ИДКОПК1.2 Использует математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ИДКОПК1.п</p> | <p>Общая физика Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Колебания и волны. Оптика Атомная и ядерная физика Математика Математический анализ Аналитическая геометрия Линейная алгебра Дифференциальные уравнения Теория функций комплексного переменного</p> |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| | | Использует базовые знания в области физики в своей профессиональной деятельности | Методы математической физики Теоретическая физика Теоретическая механика Электродинамика Квантовая механика Термодинамика и статистическая физика Теория вероятностей и математическая статистика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2 | Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ИДК _{ОПК2.2} Знает основные научные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений | Теория измерений Общая физика Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Колебания и волны. Оптика Атомная и ядерная физика Астрономия Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| | | ИДК _{ОПК2.2} Проводит научные исследования физических объектов и анализирует результаты исследований | |
| ОПК-3 | | ИДК _{ОПК3.1} | Информатика |

| | | | |
|------|---|--|---|
| | <p>Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.</p> | <p>Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий</p> <p>ИДК_{ОПК3.2}</p> <p>Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций</p> <p>ИДК_{ОПК3.3}</p> <p>Использует современные информационные технологии для исследования и моделирования физических явлений и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> | <p>Программирование Вычислительная физика (практикум на ЭВМ) Интернет-технологии обработки данных Численные методы и математическое моделирование Технологии искусственного интеллекта Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| ПК-1 | Способен использовать специализированные | ИДК _{ПК1.1} Способен проводить анализ научных данных, результатов | Физика конденсированного состояния |

| | | | |
|------|--|--|---|
| | <p>знания в области физики и астрофизики для освоения профильных физических дисциплин</p> | <p>экспериментов и наблюдений, используя специализированные знания в области физики и астрофизики</p> <p>ИДК_{ПК1.2} Способен проводить анализ новых направлений исследований и опытно-конструкторских разработок в соответствующей области знаний</p> | <p>Специальный практикум по физике Методы обработки сигналов Курсовая работа (по профилю) Физика плазмы Астрофизика Физика Солнца Астрофизика высоких энергий Нейтринная астрофизика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| ПК-2 | <p>Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных</p> | <p>ИДК_{ПК2.1} Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p> <p>ИДК_{ПК2.2} Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам</p> | <p>Введение в практическую астрофизику Экспериментальные методы ядерной физики Введение в физику космических лучей Курсовая работа (по профилю) Экспериментальные методы в геофизике Методы физического эксперимента Экспериментальные методы в гелиофизике</p> |

| | | | |
|------|--|---|---|
| | технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта | | <p>Производственная практика (Научно-исследовательская работа)</p> <p>Производственная практика (Научно-исследовательская работа)</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| ПК-3 | Способен публично представлять результаты своей научной деятельности | ИДК _{ПК3.1} Способен осуществлять теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений | <p>Курсовая работа (по профилю)</p> <p>Введение в астрофизику</p> <p>Производственная практика (Научно-исследовательская работа)</p> <p>Производственная практика (Научно-исследовательская работа)</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |
| | | ИДК _{ПК3.2} Способен систематизировать и анализировать отобранную документацию | |

6. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Программа государственного экзамена в данном ОПОП 03.03.02 Физика (профиль Фундаментальная физика и физика Космоса) не предусмотрен.

6.1. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Итоговый государственный экзамен по направлению 03.03.02 Физика (профиль Фундаментальная физика и физика Космоса) не проводится.

6.2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА И ВКР

| № задания | Компетенция | Признаки проявления | Показатели | Критерии оценки (каждого задания) | Результат освоения |
|---|-------------|---------------------|---|---|---|
| Подготовка и сдача государственного экзамена | | | | | |
| Итоговый государственный экзамен не проводится | | | | | |
| Б3.01 (Д) Защита выпускной квалификационной работы | | | | | |
| Текст ВКР устный доклад | УК-5 | Знает | Основы философских знаний | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Обоснование актуальности темы в ВКР (в структурном элементе Введение) в контексте постнеклассического этапа научно-технического развития. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.. |
| | | Умеет | Формировать мировоззренческую позицию на основе полученных философских знаний; применять полученные знания в профессиональной и социальной деятельности | | |
| | | Владеет | Методами философского познания окружающего мира; культурой научного мышления | | |
| Текст ВКР устный доклад | УК-5 | Знает | Основные этапы и закономерности исторического развития общества, роли научно-технического прогресса. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Наличие общей информации о состоянии разработок и обзора литературы по выбранной теме ВКР (в структурном элементе Введение). Обоснование новизны выбранной темы ВКР (в структурном элементе Введение). Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Анализировать и оценивать исторические события и процессы; использовать в профессиональной деятельности базовые знания истории. | | |
| | | Владеет | Способностью оценивать | | |

| | | | | | |
|-------------------------|---------------|---------|--|---|--|
| | | | закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции. | | |
| Текст ВКР устный доклад | УК-10 | Знает | Основы экономических знаний в различных сферах деятельности | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Актуализация объекта исследования в ВКР. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Анализировать и оценивать научно-прикладную и экономическую перспективность научно-технических направлений. | | |
| | | Владеет | Методиками оценки научно-прикладной значимости и эффективности научных исследований. | | |
| Текст ВКР устный доклад | УК-2 УК-11 | Знает | Знать: основы правоведения. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Корректность использования, подтверждаемая цитированием, использованных источников в ВКР. Соблюдает требования, предъявленные к оформлению выпускной квалификационной работы. Соблюдает авторские права в как в тексте работы, так и процессе защиты ВКР Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Уметь: применять на практике основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности. | | |
| | | Владеет | Владеть: терминологией и понятийным аппаратом правоведения. | | |
| Текст ВКР устный доклад | УК-4 | Знает | Принципы построения грамотной устной и письменной речи на иностранном языке (по крайней мере, на одном). | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Обзорный раздел ВКР. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. | | |
| | | Владеет | Техникой перевода иностранной научно-технической литературы на русский язык и способностью к коммуникации в профессиональной сфере (перевод основного | | |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------|---------|--|--|---|
| | | | содержания работы) на иностранный язык) и межличностном общении. | | |
| Доклад | УК-3 | Знает | Базовые принципы развития и жизни общества. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Отзыв научного руководителя. Для экспериментальных работ – выполнение эксперимента в научной группе. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; подчиняться. | | |
| | | Владеет | Навыками совместной работы в различных научных коллективах. | | |
| Доклад | УК-7 | Знает | Методы и средства физической культуры для обеспечения профессиональной деятельности | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Наличие зачёта по физической культуре (отметка об успешной сдаче в зачетной книжке студента). |
| | | Умеет | Применить полученные знания на практике. | | |
| | | Владеет | Навыками здорового образа жизни | | |
| Доклад | УК-8 | Знает | Приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Вопросы по технике безопасности и охране труда при использовании технических средств при выполнении ВКР, лабораторных практикумов. |
| | | Умеет | Оказывать первую помощь в экстренных случаях. | | |
| | | Владеет | Навыками самостоятельной защиты при чрезвычайных ситуациях, знаниями по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. | | |
| Текст ВКР, устный доклад | УК-1 УК-6 | Умеет | Выявлять проблемы своего Самообразования. Ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ; проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач; использовать современные информационные и | Низкий уровень: большая часть результатов и выводов получена не самостоятельно, что также отмечено в отзыве руководителя. Высокий уровень: все результаты работы получены самостоятельно, в теоретическом обзоре демонстрируются способность подбирать адекватные и современные материалы для выполнения ВКР. По мнению научного руководителя, продемонстрировал | Написан текст ВКР. Сформулированы задачи ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе Введение). Имеется отзыв научного руководителя. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |

| | | | | | |
|-------------------------|-------|--|--|---|--|
| | | | образовательные технологии для получения новых знаний. | самостоятельность при решении возникающих в процессе выполнения ВКР проблем и вопросов. | Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в магистратуру. |
| | | Навыки и (или) опыт деятельности (владеет) | Навыками развития индивидуальных способностей. Навыками реферирования научной литературы, навыками использования современных информационных технологий. Приобретения новых знаний, средствами самостоятельного достижения должного уровня подготовленности по дисциплинам физического направления. | Высокий уровень При ответах на вопросы демонстрирует способность использовать образовательные и информационные технологии, способность анализировать научную литературу. В работе проведен анализ литературных источников по проблемной области. Может четко сформулировать задачи для дальнейших исследований по тематике ВКР. Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. | |
| Текст ВКР устный доклад | ОПК-1 | Знает | Базовые естественнонаучные знания, возможные методы исследования и современные концепции их реализации. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | В тексте ВКР даются определения. Формулируются предмет и объект изучения, описан метод исследования, современные концепции, достижения и ограничения по выбранной теме ВКР (теоретическая и/или экспериментальная часть). Наличие отзыва на ВКР. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Применять модельные алгоритмы для решения поставленных в ходе исследования задач. | | |
| | | Владеет | Методами исследования и обоснования полученных результатов. | | |
| Текст ВКР устный доклад | ОПК-1 | Умеет | Решать различного рода математические задачи, разрабатывать алгоритмы и реализовывать их для решения поставленных задач. Задавать граничные условия применимости математической модели, применяемой в исследовании. | Низкий уровень : обладает только знаниями методов физических исследований и измерений, не может давать простейшие математические оценки, путается в графиках и цифрах при докладе. Высокий уровень : всесторонне и глубоко знает методы математической обработки экспериментальных данных | Написан текст ВКР. Сформулированы задачи ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе Введение). Имеется отзыв научного руководителя. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР, |

| | | | | | |
|-------------------------|-------|---------|--|---|--|
| | | | | | возможна рекомендация к поступлению в магистратуру. |
| Текст ВКР устный доклад | ОПК-1 | Знает | Основные законы и теории фундаментальных разделов общей и теоретической физики. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Наличие теоретической и/или экспериментальной части в тексте ВКР. Наличие отзыва научного руководителя. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Применять известные теории и гипотезы к исследуемой задаче. | | |
| | | Владеет | Навыками работы с основными законами общей и теоретической физики. | | |
| Текст ВКР | ОПК-3 | Знает | Основы информационной безопасности, актуальность и новизну тематики своего исследования. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Во введении ВКР есть обоснование новизны и актуальности выбранной темы ВКР; связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами. |
| | | Умеет | Находить информацию из различных источников. | | |
| | | Владеет | Техникой обработки и сохранения информации, навыками защиты информации. Основы информационной безопасности, актуальность и новизну тематики своего исследования. | | |
| Текст ВКР устный доклад | ОПК-3 | Знает | Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Использование при докладе собственной презентации. Наличие в тексте ВКР рисунков, схем, таблиц и графиков. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Работать с компьютером, преобразовывать информацию в звуковую или зрительную. | | |
| | | Владеет | Навыками обработки полученной информации. | | |
| Текст ВКР устный доклад | ОПК-3 | Знает | Систему стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; | Использование в тексте ВКР обозначений и сокращений (не является обязательным). Наличие и правильное оформление списка использованных источников. Отвечает на вопросы членов |
| | | Умеет | Работать с электронными и бумажными носителями, библиографическими ссылками с применением | | |

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|--|---|---|---|
| | | | информационно-коммуникационных технологий. | высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | ГЭК по докладу. |
| | | Владеет | Техникой оформления библиографических ссылок в соответствии со стандартами. | | |
| Текст ВКР устный доклад | ОПК-2 | Знает | Предысторию тематики исследования. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Наличие описаний и пояснений по каждому полученному в ходе ВКР результату (в теоретической и/или экспериментальной части). Наличие заключения со сформулированными выводами. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Использовать предыдущий опыт и прогнозировать возможные результаты. | | |
| | | Владеет | Навыками переосмысления в случае получения отрицательного результата. | | |
| Задание на ВКР, устный доклад | ОПК-2 | Знает | Основные принципы работы в научных группах и малых коллективах. | Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов. | Имеются задание на ВКР, отзыв научного руководителя. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
| | | Умеет | Брать ответственность за принятые решения и направленность исследования. | | |
| | | Владеет | Навыками управления и организации исследования. | | |
| Текст ВКР устный доклад | ПК-1 | Знает | Основные законы физики, применительно к направленности исследования. | Средний: может четко интерпретировать результаты проведенных исследований | Написан текст ВКР. Сформулированы задачи ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе Введение). Имеется отзыв научного руководителя. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в магистратуру. |
| | | Навыки и (или) опыт деятельности (владеет) | Демонстрирующими физическую грамотность и компетентность; Владеет специальной терминологией, методами аналитического и компьютерного расчета и исследования профильной тематики, навыками анализа, используемых методов. | Средний и высокий уровни: При ответах на вопросы комиссии грамотно поясняет суть проблемы с физической точки зрения. В докладе и в тесте работы использует соответствующую специальную терминологию. | |
| Текст ВКР устный | ПК-2 | Знает | Особенности проведения экспериментальных и | Низкий уровень: не может объяснить выбор использованной им методики исследования. Но | Написан текст ВКР. Сформулированы задачи |

| | | | | | |
|--------|--|---------|---|---|---|
| доклад | | | теоретических исследований. Методы физических исследований и измерений. Соответствие методов цели и задачам работы | работа доведена до логического конца, получены некоторые результаты и выводы. Высокий уровень: в работе продемонстрировано понимание специфики выбранной предметной области. При ответе на вопросы членов комиссии чётко объясняет выбор метода измерения, знает погрешность полученных результатов. | ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе Введение). Имеется отзыв научного руководителя. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в магистратуру. |
| | | Умеет | Выполнять экспериментальные и теоретические исследования, работать с приборами и устройствами, анализировать с использованием информационных технологий | Средний уровень: знает специализированные разделы физики и умеет устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов, умеет проводить оценку погрешностей измерений в эксперименте | |
| | | Владеет | Техникой проведения эксперимента, навыками использования методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов. | Высокий уровень: знает предмет и объекты изучения, умеет выполнять численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов. | |

| | | | | | |
|----------------------------|------|---------|--|---|---|
| Текст ВКР устный доклад | ПК-3 | Владеет | Навыками публичного представления результатов своей научной деятельности | Низкий уровень: использование при докладе презентации низким уровнем оформления. Отсутствие в тексте корректно оформленных рисунков, схем, таблиц и графиков. Не укладывается по времени, отведённому на доклад. Читает текст по «бумажке». Не отвечает на большую часть вопросов членов ГЭК по докладу либо отвечает неправильно. Высокий уровень: использование при докладе собственной презентации. Наличие в тексте корректно оформленных рисунков, схем, таблиц и графиков. наглядно демонстрирует анализ полученных результатов, интерпретировать полученные данные; самостоятельные делает обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы. Отвечает на все вопросы комиссии. | Использование при докладе собственной презентации. Наличие в тексте ВКР рисунков, схем, таблиц и графиков. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. |
|----------------------------|------|---------|--|---|---|

В результате защиты ВКР (с учетом освоения всей программы бакалавриата) выпускник будет **знать** физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования; будет **уметь** пользоваться физическими, инженерно-физическими, биофизическими, химико-физическими, медико-физическими, природоохранными технологиями; **владеть** методами физической экспертизы и мониторинга (согласно объектам профессиональной деятельности, указанных в ОПОП по направлению 03.03.02 Физика, и согласно ФГОС).

6.3. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА И ЕГО СООТНЕСЕНИЕ С СОВОКУПНЫМ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ ПО ОПОП ВО В ЦЕЛОМ

Итоговый государственный экзамен по направлению 03.03.02 Физика (профиль Фундаментальная физика и физика Космоса) не проводится.

7. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР)

При выполнении ВКР студенты должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

При работе над выпускной квалификационной работой студенты руководствуются методическими рекомендациями по выполнению ВКР. Бакалаврская работа представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную (выбранную) тему, написанное лично выпускником под руководством руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать

фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

Бакалаврская работа призвана продемонстрировать владение теоретическими основами, способность к пониманию, анализу и синтезу научной информации, критическому использованию методов ее обработки. Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период производственной (квалификационной) практики.

Задачи бакалаврской работы:

- определение уровня сформированности компетенций;
- подтверждение уровня профессионального образования – бакалавра;
- разработка актуальной темы, имеющей практическое значение для организации.

Научное руководство бакалаврской работой осуществляет преподаватель выпускающей кафедры либо представитель сторонней организаций, привлеченный на договорных условиях (высококвалифицированный специалист в данной области).

Тематика бакалаврской работы направлена на решение профессиональных задач, определенных образовательной программой высшего образования, разработанной на основе ФГОС по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата).

По завершению работы над ВКР руководитель дает письменный отзыв, в котором характеризует выполненную работу обучающегося над утвержденной темой и полученные результаты, акцентируя внимание на степени самостоятельности проведенной работы, ее актуальности, уровне теоретической подготовки и профессиональной компетентности обучающегося. Руководитель в своем отзыве не выставляет оценку, а дает заключение о соответствии ВКР установленным требованиям, а также о соответствии профессиональных компетенций обучающегося требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Завершенная ВКР, оформленная в соответствии с установленными требованиями, должна быть сдана обучающимся ответственному за прием ВКР сотруднику выпускающей кафедры. Полностью соответствующая установленным требованиям ВКР, а также отзыв руководителя должны быть переданы в государственную аттестационную комиссию.

Заведующий выпускающей кафедры ставит отметку на титульном листе ВКР о допуске к защите. Также на титульном листе ВКР должны быть подписи руководителя и нормоконтролера (при его назначении).

Порядок выполнения ВКР состоит из следующей последовательности этапов:

- 1) Студент начинает выполнение ВКР с получения задания на выполнение выпускной квалификационной работы.
- 2) Руководитель ВКР:
 - выдает задание на выпускную квалификационную работу;
 - рекомендует студенту основную литературу, справочные материалы, документацию и другие источники по теме;
 - оказывает студенту помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения ВКР;
 - проводит систематические консультации;
 - проверяет выполнение работы по частям и в целом.
- 3) Студент в период выполнения выпускной квалификационной работы:
 - работает над темой самостоятельно на основе глубокого изучения литературы по специальности;

- самостоятельно планирует ежедневный объем работ;
 - аккуратно ведет рабочие записи, организует работу с оборудованием и/или с программным кодом, оформляет результаты текущей работы.
- 4) В оговоренные сроки периодического отчета по выполнению ВКР, студент отчитывается перед руководителем работы и кафедрой, которые определяют степень готовности работы.
 - 5) По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели высших учебных заведений, а также работники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и организаций.
 - 6) За принятые в ВКР решения, за достоверность полученных результатов, за соответствие его требованиям и методическим указаниям, разработанным выпускаемой кафедрой ответственность несет автор выпускной квалификационной работы.
 - 7) Полностью подготовленная к защите ВКР представляется руководителю работы. Руководитель составляет письменный отзыв о работе студента. Заведующий кафедрой на основании этих материалов и после представления работы на кафедре решает вопрос о допуске к защите. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры.
 - 8) ВКР с отзывом руководителя, со всеми подписями и датами на титульном листе представляется в ГАК для защиты.

Требования к ВКР, порядок проведения ГИА, порядок выполнения ВКР, порядок защиты ВКР подробно изложены в следующих положениях ФГБОУ ВО «ИГУ»:

- Положение о государственной итоговой аттестации (принято на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «ИГУ» 31.05.2024, протокол №8)
- Положение о подготовке и защите выпускных квалификационных работ (принято на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «ИГУ» 30.12.2022, протокол №5)

Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проводится в утвержденные приказом по ИГУ сроки. Защита ВКР проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК) при участии в нем не менее двух третей ее общего состава. Помимо членов ГАК на защите могут присутствовать научные руководители, коллеги защищающегося, представители администрации ВУЗа, студенты.

Для допуска к защите студенту необходимо иметь следующие материалы и документы:

- ВКР, выполненную полностью, заверенную подписями, обозначенными на титульном листе и переплетенную;
- письменный отзыв руководителя (отзыв не подшивается в ВКР);
- зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом.

Все вышеперечисленные документы и материалы за один день до защиты должны быть переданы секретарю ГАК.

Защита ВКР носит обязательный характер и включает:

- доклад обучающегося об основных результатах проделанной работы;
- представление иллюстрационного материала в виде презентации;

- дискуссионное обсуждение ВКР.

Защита ВКР проходит на открытом заседании государственной аттестационной комиссии. В случае отсутствия руководителя отзыв зачитывается секретарем государственной аттестационной комиссии. На защиту ВКР отводится до 30 минут. Она включает:

- выступление обучающегося — до 10 минут;
- вопросы и обсуждение работы — до 20 минут.

В докладе автора ВКР должны быть отражены следующие основные моменты:

- цель работы;
- теоретические предпосылки исследования;
- обоснование выбора метода исследования;
- изложение основных результатов работы;
- краткие выводы по тем результатам работы, которые определяют ее актуальность и практическую значимость.

Доклад должен сопровождаться электронной презентацией.

Процедура защиты ВКР выполняется в соответствии со следующими этапами:

- 1) Секретарь ГАК называет фамилию, имя, отчество студента — автора выпускной квалификационной работы, тему ВКР, зачитывает его краткую характеристику.
- 2) Студенту-выпускнику предоставляется слово для доклада.
- 3) После доклада автору ВКР задают вопросы члены ГАК. Вопросы могут задавать все присутствующие на защите. Докладчику может быть задан любой по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах специальности. Письменный вопрос (при наличии такового) следует прочитать вслух. После ответов на вопросы зачитывается отзыв руководителя (предоставляется слово руководителю).
- 4) С разрешения председателя ГАК выступают члены ГАК и желающие выступить из числа присутствующих на защите.
- 5) Затем заключительное слово предоставляется студенту-выпускнику в ответ на выступления.
- 6) После заключительного слова председатель ГАК выясняет, имеются ли замечания по процедуре защиты (при их наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты дипломной работы.
- 7) Общая длительность защиты одной работы — не более 40 минут.

7.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается на закрытом заседании государственной аттестационной комиссии простым большинством голосов ее членов, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председательствующий на заседании государственной аттестационной комиссии обладает правом решающего голоса.

Критериями оценки уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата) являются:

- качество выпускной квалификационной работы: актуальность темы исследования, соблюдение требований методических рекомендаций по написанию выпускной квалификационной работы, полнота раскрытия темы, соответствие содержания работы теме исследования;
- регулярность и систематичность работы над выпускной квалификационной работой;
- личный вклад автора в разработку темы: степень его самостоятельности, инициативность, умение проводить исследование, обобщать данные практики и научной литературы и делать правильные выводы;
- использование в работе современных аналитических приемов, методов, средств современной вычислительной техники;
- оформление работы и стиль изложения материала;
- качество презентации ВКР;
- содержание доклада обучающегося;
- содержательность и аргументированность ответов обучающегося на вопросы, заданные при обсуждении ВКР;
- возможность практического использования выпускной квалификационной работы или ее отдельных частей в практике.

По итогам защиты государственная аттестационная комиссия оценивает ВКР одной из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», а также принимает решение о присвоении соответствующей квалификации обучающемуся.

Критерии оценок:

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если:

- содержание ВКР полностью отвечает общим требованиям и отражает отличные знания, а также отличную практическую подготовку выпускника;
- в работе отражены актуальность, новизна и практическая значимость;
- ответы выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии во время публичной защиты ВКР полные и правильные;
- соответствие структуры и оформления ВКР общим требованиям.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если:

- содержание ВКР полностью отвечает общим требованиям и отражает хорошие знания, а также хорошую практическую подготовку выпускника;
- в работе отражены актуальность и практическая значимость;
- ответы выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии во время публичной защиты ВКР правильные или частично правильные;
- соответствие структуры и оформления ВКР общим требованиям.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если

- содержание ВКР не в полном объеме отвечает общим требованиям и отражает хорошие или удовлетворительные знания, а также удовлетворительную практическую подготовку выпускника;
- ответы выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии во время публичной защиты ВКР правильные или частично правильные;

- неполное соответствие структуры и оформления ВКР общим требованиям.

Если выпускная квалификационная работа признается неудовлетворительной, решается вопрос о предоставлении студенту права защитить выпускную квалификационную работу повторно (ту же с соответствующими доработками или разработать новую тему).

Председатель ГЭК и члены комиссии на закрытом заседании обсуждают защиту выпускных квалификационных работ и с учетом вышеприведенных критериев выставляют соответствующую оценку выпускнику, принимают общее решение о присвоении студенту квалификации бакалавра и выдаче ему диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании.

Решения, принятые государственной комиссией, оформляются протоколами. В протоколе заседания государственной комиссии о защите выпускной квалификационной работы отражаются перечень заданных выпускнику вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов государственной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. Протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии подписываются председателем, а также секретарем комиссии.

7.2. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР) ВЫПУСКНИКА, ЕЕ СООТНЕСЕНИЕ С СОВОКУПНЫМ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ ПО ОПОП ВО В ЦЕЛОМ

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяется вузом на основании действующего Положения о государственной итоговой аттестации выпускников вузов и методических рекомендаций УМО по классическому университетскому образованию.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать профилю будущей квалификации бакалавра, отражать региональный компонент образования. ВКР по направлению подготовки представляет собой законченную разработку научно-исследовательского или научно-производственного характера, выполненную студентом на основе результатов собственной экспериментальной, теоретической или аналитической работы. ВКР выполняется в соответствии с разработанным графиком, утвержденным на кафедре.

ВКР исследовательского характера должна представлять собой детальный отчет о проведенных исследованиях с анализом полученных результатов.

Рекомендуемый объем ВКР составляет 40-60 страниц машинописного текста (1,5 интервала, шрифт Times New Roman, 14 кегль), фаунистические списки, цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения.

Выпускные квалификационные работы подлежат проверке на оригинальность в системе «Антиплагиат» и допускаются к защите после подтверждения оригинальности текста более 70 %.

Структура ВКР

Структура ВКР, как правило, содержит следующие части:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);

- введение;
- основная часть, состоящая из пронумерованных разделов, подразделов и т.д.;
- заключение;
- список использованной литературы и источников (библиографический список);
- приложения.

Титульный лист является первой страницей ВКР и служит источником информации, для обработки и поиска документа. Образец оформления титульного листа содержится в приложениях.

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов, введение, заключение, список использованной литературы, наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР.

Во введении следует четко и убедительно формулировать актуальность, новизну и практическую значимость темы, записывая формулировку каждого показателя качества работы с абзацного отступа.

Во введении должна быть раскрыты следующие основные вопросы:

- актуальность выбранной темы (обосновывается необходимость данного исследования проблемы или разработки практического результата);
- цель и задачи исследования (выделенные этапы достижения цели исследования);
- объект и предмет исследования;
- научная новизна исследования ;
- методологическая основа исследования (инструменты решения поставленных задач и достижения цели ВКР);
- практическая значимость работы (возможности применения полученных результатов на практике);

В разделах (главах) основной части ВКР подробно рассматривается методика и техника исследования, излагаются результаты, полученные непосредственно автором.

Основная часть ВКР должна содержать:

- обзор литературы и существующих методах исследований в предметной области;
- разделы, отражающие содержание и результаты работ по выполнению задания.

Обзор литературы по теме исследования должен полно излагать состояние проблемы (историю вопроса), которой посвящена работа. Сведения, содержащиеся в обзоре литературе должны позволить объективно оценить результаты и современный уровень исследования в ВКР, его актуальность, целесообразность выбранного пути исследования и средств достижения цели.

Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме ВКР и полностью ее раскрывать. Эти разделы (главы) должны показать умение выпускника сжато, логично и аргументировано излагать материал и полученные результаты. Каждая глава может завершаться основными выводами.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам исследования, отражающим новизну и практическую значимость работы, предложения по использованию ее результатов. Заключение должно содержать только те выводы, которые согласуются с целью исследования, сформулированной в разделе «Введение» и должны быть изложены таким образом, чтоб их содержание было понятно без чтения текста работы. Выводы формулируются по пунктам так, как они должны быть оглашены в конце доклада на защите ВКР.

Прикладное значение ВКР может подтверждаться справкой о внедрении результатов исследований, проведенных студентом.

Список использованной литературы должен содержать сведения только о тех источниках литературы, документации, справочных материалах, которые были использованы при выполнении ВКР.

В приложение к ВКР рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- таблицы вспомогательных числовых данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов работы и др.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Расположение приложений определяется автором.

| Коды | Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО |
|-----------|--|
| 1 | 2 |
| ОК | ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ |
| УК-1 | ✓ способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| УК-2 | ✓ способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК-3 | ✓ способностью осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |
| УК-4 | ✓ способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) |
| УК-5 | ✓ способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| УК-6 | ✓ способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| УК-7 | ✓ способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| УК-8 | ✓ способностью 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-9 | ✓ способностью использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах |
| УК-10 | ✓ способностью принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |

| | |
|------------|--|
| УК-11 | ✓ способностью формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению |
| ОПК | ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ |
| ОПК-1 | ✓ способностью применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности |
| ОПК-2 | ✓ способностью проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные |
| ОПК-3 | ✓ способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности |
| ПК | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ |
| ПК-1 | ✓ способностью использовать специализированные знания в области физики и астрофизики для освоения профильных физических дисциплин |
| ПК-2 | ✓ способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта |
| ПК-3 | ✓ способностью публично представлять результаты своей научной деятельности. |

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВО

03.03.02 Физика (все профили)

а) основная литература

- 1) Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Алешкевич. - Москва : Физматлит, 2011. - 318, [1] с., [8] л. ил. [1] с., [8] л. ил. : ил. ; 24 см. - (Университетский курс общей физики). - Доступ в ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9221-1245-1
- 2) Чумак В.В. Волновая оптика в примерах и задачах Учебное пособие РИО ИГУ. Иркутск, 2012.-181с. (84 экз)
- 3) Сивухин Д. В. Общий курс физики [Текст] : учеб. пособие для студ. физ. спец. вузов / Д. В. Сивухин. - 3-е изд., стер. - М. : Физматлит. - 22 см. - ISBN 5-9221-0229-X. – Т. 4 : Оптика. - 2013. - 791 с. : ил. - Указ. имен: с. 780-782. - Предм. указ.: с. 783-791. - ISBN 5-9221-0228-1. – (30 экз)
- 4) Калитеевский Н.И. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Калитеевский. - Москва : Лань, 2008. - 466 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Лучшие классические учебники). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0666-1
- 5) Савельев И.В., Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. В 5 т. / И. В. Савельев = A course in general physics. - Москва : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1207-5

б) дополнительная литература

1. Ахманов С.А. Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах [Электронный ресурс] / С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин. - Москва : Физматлит, 2010. - 425 с. : ил. - Режим доступ ЭБС "ЛАНЬ". - Неогранич. доступ. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9221-1204-8.
2. Красов В.И. Оптика [Текст] : компьютерный практикум: Учеб. пособие / В.И. Красов, В.Л. Паперный, В.В. Чумак ; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун-т . - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2005. - 90 с. : ил ; 21 см. - (Компьютерные технологии в физике). - Библиогр.: с. 89. – (31 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц. №1В08161103014721370444.
- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
- Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cada87f-29b2a19c463e.
- Среда графического программирования NI LabVIEW (лицензионный пакет для учебных целей, академическая версия программного обеспечения со стандартной сервисной поддержкой, лицензия № 784211-3510)

Кроме того активно используется проприетарное и свободное (freeware) программное обеспечение: операционная система Linux (Ubuntu 14.04.2 LTS), Geany (<https://www.geany.org/>), Midnight Commander (<https://midnight-commander.org/>), Leafpad (<http://tarot.freeshell.org/leafpad/>), Gnuplot (<http://www.gnuplot.info/>), Evince (<https://wiki.gnome.org/Apps/Evince>), LibreOffice (<https://ru.libreoffice.org/>), Adobe Reader DC (<http://www.adobe.com/ru/>), Dia Diagram Editor (<http://dia-installer.de>), Foxit PDF Reader (<https://www.foxitsoftware.com/ru/>), GNU Image Manipulation Program (<https://www.gimp.org/>), Java 8 (<https://java.com/ru/download/>), Modellus 2.5 (<http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/Programas/Programas02.htm>), Mozilla Firefox (<https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/>), OpenOffice (<https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html>), PDF24Creator (https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf), Python 3 (<https://docs.python.org/3/license.html>), и др.

В учебных лабораториях имеется специальное программное обеспечение, предоставляемое производителями в комплекте с различными электронными измерительными приборами (в частности: NI ELVISmx Software for NI ELVIS II & NI myDAQ NI (<http://download.ni.com/support/softlib>), AvaSoft (<https://www.avantes.com/products/software/item/223-avasoft-basic-software>)).

Университет в целом обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (реестр программного обеспечения, утвержденный ректором ФГБОУ ВО «ИГУ» и подписанный директором ЦНИТ, содержит **386 наименований**). Реестр ежегодно обновляется и пополняется.

Для обучающихся обеспечен доступ к следующим профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

- 1) стандартные сервисы глобальной сети Интернет
- 2) <http://library.isu.ru/r>
- 3) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>

- 4) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 5) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 6) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
- 7) Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета
 - БД редких книг и рукописей;
 - БД «Коллекция Н. С. Романова»;
 - БД «Библиотека Н. О. Шаракшиновой»;
 - БД «Иностранная литература»;
 - БД «Американистика»;
 - БД «Коллекция «Оксфорд»;
 - БД «Электронные издания»;
 - БД «Авторефераты диссертаций»;
 - БД «Учебно-методическая литература»;
 - ЭК периодических изданий;
 - БД «Книги библиотеки Иркутского МИОНа».
 - «Статьи. Точные и естественные науки»;
 - «Научные журналы JDP»
- 8) Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru/>
- 9) ЭБС «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «ELIBRARY.RU» <http://elibrary.ru/>
- 10) БД компании EBSCO Publishing «Academic Search Elite» <http://search.ebscohost.com>
- 11) БД ВИНТИ РАН on-line <http://www2.viniti.ru>
- 12) Научная база данных ACS Web Editions <http://pubs.acs.org/>
- 13) Научная база данных SCIENCE –ONLINE- SCINCE-NOW <http://www.sciencemag.org>
- 14) Журналы издательства Oxford University Press <http://www.oxfordjournals.org>

- 15) Журналы издательства SAGE Publications <http://online.sagepub.com>
- 16) Журналы издательства Cambridge University Press <http://journals.cambridge.org/>
- 17) Web of Science (WOS) <http://apps.webofknowledge.com>
- 18) Scopus <http://www.scopus.com>
- 19) Электронные издания Optical Society of America <http://www.opticsinfobase.org/>
- 20) Журналы American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
- 21) Электронные издания American Physical Society <http://journals.aps.org/>
- 22) Электронные издания Wiley <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- 23) Архив научных журналов (НЭЙКОН) <http://archive.neicon.ru/>
- 24) ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>
- 25) УИС РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru/>

*г) материалы, используемые на государственных аттестационных испытаниях (схемы, графики, карты и т.п.)
Для непосредственной аттестации такие материалы НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ.*

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 03.03.02 Физика.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ

« 16 » марта 2026 г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.