



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИНТПМ

Огнев А.В.

«30» 09 2022 г.

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

03.03.02 Физика

профиль «Фундаментальная и прикладная физика»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) 4 года
Год начала подготовки: 2020

**Владивосток
2022**

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Программы государственной итоговой аттестации
По направлению подготовки 03.03.02 Физика
Фундаментальная и прикладная физика

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07 июля 2015 г. № 12-13-1282.

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Школы естественных наук «28» января 2020 г. (протокол № 67-02-04/01)

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ «13» февраля 2020 г. (протокол № 01-20)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС Института наукоёмких технологий и передовых материалов (Школы) «30» сентября 2022 г. (протокол № 67-02-06/01)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ «30» сентября 2022 г. (протокол № 10-22)

Руководитель ОПОП



С. С. Голик, канд. физ.-мат. наук,
доцент Департамента общей и
экспериментальной физики

Директор Института наукоёмких технологий и передовых материалов (Школы)



А. В. Огнев, д.ф.-м.н., доцент

И.о. заместителя директора Института наукоёмких технологий и передовых материалов (Школы)



С. Г. Красицкая, канд. хим. наук,
доцент

Пояснительная записка

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 03.03.02 Физика является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки бакалавров 03.03.02 Физика профиль «Фундаментальная и прикладная физика» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

– Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточным федеральным университетом» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программы бакалавриата (далее – образовательный стандарт ДВФУ) по направлению подготовки 03.03.02 Физика;

– приказа Минобрнауки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры»;

– положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» утверждено приказом ДВФУ № 12-13-2285 от 27.11.2015 г., с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-275 от 25.02.2016, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-2136 от

08.11.2016, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-1210 от 13.06.2017).

Характеристика профессиональной деятельности выпускника – квалификационная характеристика выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, включает: все виды наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

Виды профессиональной деятельности выпускника: научно-исследовательская; научно-инновационная; организационно-управленческая; педагогическая и просветительская.

Виды профессиональной деятельности: профессиональные задачи в соответствии с видами деятельности программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика - освоение методов научных исследований; освоение теорий и моделей; участие в проведении физических исследований по заданной тематике; участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий; освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности; освоение методов инженерно-технологической деятельности; участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий; знакомство с основами организации и планирования физических исследований; участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций; участие в написании и оформлении научных статей и отчетов; подготовка и проведение учебных занятий в общеобразовательных организациях; экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

Требования к результатам освоения образовательной программы:

Выпускник по направлению подготовки 03.03.02 Физика с квалификацией «академический бакалавр» в соответствии с целями программы бакалавриата и задачами профессиональной деятельности, должен обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы бакалавриата:

общекультурные компетенции:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1);
- готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР (ОК-2);
- способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);
- способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);
- владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации (ОК-7);
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-8);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-9);

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-10);

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-11);

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-12);

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-13);

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-14);

общефессиональные компетенции:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

– способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

- способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);

- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

профессиональные компетенции по видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

- способность 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-2);

- способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3);

- способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований (ПК-4);

научно-инновационная деятельность:

- готовность применять на практике профессиональные знания теории и

методов физических исследований (ПК-5);

- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-6);

- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-7);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-8);

- способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-9);

- способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-10);

педагогическая и просветительская деятельность:

- способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-11);

- способностью реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов по физике в образовательных учреждениях общего образования (ПК-12).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания при проведении ГИА

Описание представлено в ниже приведенной табличной форме:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| ОК-1, способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению | Знает (пороговый уровень) | Методы совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня | Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | Способен показать базовые знания и основные умения в использовании физических закономерностей, специфики исследуемых объектов |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|--|---|
| общекультурного уровня | Умеет (продвинутый) | Использовать методы совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня | Выполняет типичные задачи на основе восприятия стандартных алгоритмов мышления | Способен применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором научной темы и обоснованием стратегии ее разработки современными методами исследований |
| | Владеет (высокий) | Методами совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня | Решает условленные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | Способен анализировать и применить новейшие теоретические знания, практические умения по разработке и внедрению инновационных материалов в профессиональной области физических исследований |
| ОК-2, готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР | Знает (пороговый уровень) | Основные особенности научного, образовательного, культурного пространства России и стран АТР | Знание существующих особенностей научного, образовательного, культурного пространства России и стран АТР | Способен привести на защите особенности своей работы с учетом научного, образовательного, культурного пространства России и стран АТР |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать основные особенности научного, образовательного, культурного пространства России и стран АТР в своей работе | Анализирует особенности работы в пространстве России и стран АТР | Способен продемонстрировать на защите варианты адаптации результатов работы для России и стран АТР |
| | Владеет (высокий) | Способами интеграции результатов своей работы в научное пространство России и стран АТР | Привносит результаты своей работы в научное пространство России и стран АТР | Способен привести на защите результаты интегрирования в научное пространство России и стран АТР |
| ОК-3, способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности | Знает (пороговый уровень) | Свои возможности в профессиональной области | Имеет представление о результатах своей профессиональной деятельности | Способен выполнять профессиональные обязанности для получения планируемого результата |
| | Умеет (продвинутый) | Проявлять инициативу в своей профессиональной деятельности | Успешно выполняет инициативную работу в своей профессиональной деятельности | Способен применить знания и практические умения при выполнении инициативной работы в своей профессиональной деятельности |
| | Владеет (высокий) | Навыками принятия ответственных решений, осознавая | Решает условленные задачи в не- | Способен принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| | | ответственность за результаты своей профессиональной деятельности | типичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | своей профессиональной деятельности |
| (ОК-4), способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда | Знает (пороговый уровень) | Основные достижения науки и техники в профессиональной сфере | Имеет представление об основных существующих достижениях науки и техники в профессиональной сфере | Может продемонстрировать на защите знание основных существующих достижений науки и техники в профессиональной сфере |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать методы творческого анализа достижений науки и техники в профессиональной сфере | Творчески анализирует достижения науки и техники в профессиональной сфере | Может продемонстрировать на защите результаты использования в работе достижений науки и техники в профессиональной сфере |
| | Владеет (высокий) | Навыками творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда | Творческое использование достижений науки, техники в профессиональной сфере | Способен привести на защите результаты творческого использования достижений науки, техники в профессиональной сфере |
| ОК-5, способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности | Знает (пороговый уровень) | Современные методы и технологии в профессиональной деятельности | Использует существующие методы и технологии в профессиональной деятельности | Способен продемонстрировать на защите используемые методы и технологии |
| | Умеет (продвинутый) | Анализировать современные методы и технологии в профессиональной деятельности | Выбирает необходимые в профессиональной деятельности методы и технологии | Способен продемонстрировать на защите результаты выбранных методов и технологий |
| | Владеет (высокий) | Навыками использования современных методов и технологий (в том числе информационных) в профессиональной деятельности | Творчески подходит к использованию современных методов и технологий (в том числе информационных) в профессиональной дея- | Способен продемонстрировать на защите результаты творческого использования современных методов и технологий (в том числе информационных) |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| | | | тельности | |
| ОК-6, способностью понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях | Знает (пороговый уровень) | Новые научные принципы и методы исследований, грамотно их излагает на русском языке в рассуждениях | Грамотно воспроизводит и объясняет новые научные принципы и методы исследований на русском языке | Способен показать базовые знания новых научных принципов и методов исследования, грамотно их излагает на русском языке в рассуждениях |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать новые научные принципы и методы исследований, грамотно их излагать на русском языке в рассуждениях и публикациях | Грамотно использует и объясняет новые научные принципы и методы исследований на русском языке в рассуждениях и публикациях | Способен грамотно использовать новые научные принципы и методы исследований на русском языке в рассуждениях и публикациях |
| | Владеет (высокий) | Навыками понимания, использования грамотного изложения инновационных идей на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях | Понимает, использует и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях | Способен понимать, использовать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях |
| ОК-7, владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации | Знает (пороговый уровень) | Принципы построения грамотной устной и письменной речи на иностранном языке | Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | Способен понимать устную речь на иностранном языке |
| | Умеет (продвинутый) | Осуществлять на иностранном языке общение в письменной и устной форме в профессиональной, бытовой, культурной, научной коммуникации | Переводить статьи на иностранном языке, пользуясь специальными словарями | Способен к общению на иностранном языке |
| | Владеет (высокий) | Навыками общения на иностранном языке в профессиональной сфере и межличностном общении; навыками аргументации, ведения дискуссии, полемики и различного рода | Решает задачи общения на иностранном языке | Способен использовать специальную научную терминологию на иностранном языке |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| | | рассуждений | | |
| (ОК-8), Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | Знает (пороговый уровень) | Основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. | Воспроизводит необходимый объём знаний в области современных направлений философии | Способен использовать имеющиеся знания для понимания сущности современных проблем философии |
| | Умеет (продвинутый) | Формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. | В состоянии изложить свою мировоззренческую позицию | Способен обосновать и защитить свою мировоззренческую позицию, используя имеющиеся знания и личный опыт |
| | Владеет (высокий) | Навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание. | Пользуется методами ведения философских дискуссий по актуальным проблемам современной науки | Способен вникать в точку зрения оппонента и находить контраргументы |
| (ОК-9), способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | Знает (пороговый уровень) | Основные проблемы, теории и методы истории, представлять главные закономерности мирового исторического процесса, развития гражданского общества, в том числе в России | Воспроизводит необходимый объём знаний в области мировой истории и истории России | Способен использовать имеющиеся знания в области мировой истории и истории России для формирования своей гражданской позиции |
| | Умеет (продвинутый) | Выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий. | В состоянии изложить свою мировоззренческую позицию | Способен обосновать и защитить свою гражданскую позицию, используя имеющиеся знания и личный опыт |
| | Владеет (высокий) | Навыками анализа исторических источников для обоснования своей гражданской позиции. | Методами ведения дискуссий по актуальным проблемам современной политики | Способен понимать точку зрения оппонента и находить контраргументы для обоснования своих политических взглядов. |
| (ОК-10), Способностью использовать | Знает (пороговый) | Основы экономики, способствующие развитию общей | Воспроизводит необходимый объём | Способен использовать имеющиеся знания в области экономики в различных сферах жизнедеятельности |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|---|--|
| основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности | уровень) | культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям. | знаний в области современных экономических теорий | тельности, как личных, так и в общественных |
| | Умеет (продвинутый) | Применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории; применять инструментарий экономического исследования для анализа социально-экономических процессов и оценки экономической политики. | В состоянии применить знания в области экономики в необходимых сферах жизнедеятельности | Способен экономически обосновывать личные и общественные потребности, используя имеющиеся знания и личный опыт |
| | Владеет (высокий) | Правилами принятия экономически ответственных решений в различных жизненных ситуациях | Методами ведения дискуссий по актуальным проблемам современной экономики | Способен осознано и со знанием дела принимать экономические решения в личной и общественной жизни |
| (ОК-11), Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности | Знает (пороговый уровень) | Основные источники правовой информации и методы работы с ними | Воспроизводит необходимый объём знаний в области современного права | Способен использовать имеющиеся знания в правовой области в различных сферах жизнедеятельности, как личных, так и общественных |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать необходимые нормы права для решения несложных правовых вопросов, получать и использовать юридическую информацию в профессиональной деятельности. | В состоянии применить знания в области права в различных сферах жизнедеятельности | Способен использовать юридические знания для защиты личных и общественных прав, используя имеющиеся знания и личный опыт |
| | Владеет (высокий) | Навыками обращения с нормативно-правовой базой, поиска нормативных документов. | Методами ведения дискуссий по актуальным правовым вопросам | Способен осознано и со знанием дела использовать знание законов в личной, профессиональной и общественной жизни |
| (ОК-12), Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | Знает (пороговый уровень) | Основные принципы жизни общества, основы современных научных теорий общественного развития. | Воспроизводит информацию, касающуюся основ современных теорий общественного развития | Способен использовать информацию, касающуюся основ современных теорий общественного развития, для налаживания межкультурного обмена. |
| | Умеет (продвинутый) | Развивать социальный кругозор, интерес к изучению об- | Имеет достаточно широкий социаль- | Способен налаживать межкультурный обмен, учитывая социальные, этнические, конфессио- |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| | тый) | ественных дисциплин, приверженность ценностям, закреплённым в Конституции Российской Федерации | ный кругозор, интерес к изучению общественных дисциплин | нальные и культурные различия |
| | Владеет (высокий) | Навыками работы с социально значимой информацией, делать необходимые выводы и давать обоснованные оценки социальным событиям и процессам. | Решает проблемы, возникающие в ходе межкультурного взаимодействия | Способен эффективно налаживать межкультурную коммуникацию, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия |
| (ОК-13), Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | Знает (пороговый уровень) | Методы охраны и коррекции здоровья и пути достижения должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной профессиональной деятельности. | Простейшие приемы ведения здорового образа жизни | Демонстрирует особенности организации охраны труда в профессиональной области |
| | Умеет (продвинутый) | Обосновывать базовые потребности человека, использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья. | Использует средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования | Демонстрирует результаты анализа влияния вредных профессиональных факторов на здоровье |
| | Владеет (высокий) | Средствами самостоятельного, использования методов физического воспитания и укрепления здоровья; навыками здорового образа жизни и физической культуры. | Выполняет и подбирает комплексы упражнений гимнастики | Владение комплексами производственной гимнастики |
| (ОК-14), Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | Знает (пороговый уровень) | Правила поведения при ЧС различного характера, методы и пути защиты производственного персонала от потенциальных угроз. | Воспроизводит основные положения документов, определяющие методы и пути защиты производственного персонала от потенциальных угроз | Способен ориентироваться в содержании документов, определяющие методы и пути защиты производственного персонала от потенциальных угроз |
| | Умеет (продвинутый) | Определять потенциальные угрозы здоровью населения. | Выполняет задачу определения потенциальных | Способен определения потенциальных угроз здоровью населения |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|--|---|
| | | | угроз здоровью населения | |
| | Владеет (высокий) | Навыками самостоятельной защиты при ЧС, умениями по защите жизни и здоровья в условиях чрезвычайных ситуаций, по ликвидации их последствий и оказанию самопомощи и взаимопомощи. | Решает задачи самостоятельной защиты при ЧС | Способен использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций |
| (ОК-15), Способностью к самоорганизации и самообразованию | Знает (пороговый уровень) | Способы совершенствования и развития своего интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального уровня; современное значение информационных технологий в физике и физическом образовании | Воспроизводит основные принципы научной организации труда, способы совершенствования и развития своего интеллектуального и профессионального уровня | Способен использовать основные принципы научной организации труда, способы совершенствования и развития своего интеллектуального и профессионального уровня |
| | Умеет (продвинутый) | Выделять недостатки своего общекультурного уровня развития; ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ, проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач; ориентироваться в развитии общества, определять перспективные направления своих научных исследований. | Ставит цели и задачи для выполнения конкретных работ, | Способен выделять недостатки своего общекультурного уровня развития; ориентироваться в развитии общества, определять перспективные направления своих научных исследований |
| | Владеет (высокий) | Навыками совершенствования и развития своего потенциала; навыками получения и работы с информационным потоком в печатной и электронной формах; навыками выполнения научно-исследовательской работы | Применяет методы самоорганизации для совершенствования своего интеллектуального уровня; проявляет настойчивость в достижении поставленных целей и задач | Способен к самоорганизации и самообразованию; способность ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ, проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|--|--|
| (ОПК-1), Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) | Знает (пороговый уровень) | Базовые понятия об объектах изучения, методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук. | Имеет основные представления об объектах изучения, методах исследования | Способен использовать известные методы исследования объектов на основе современных концепций и достижений в области естественных наук |
| | Умеет (продвинутый) | Применять естественнонаучные знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, в учебной и профессиональной деятельности | Уверенно применяет естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности | Способен применять естественнонаучные знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, в учебной и профессиональной деятельности |
| | Владеет (высокий) | Навыками систематизации естественнонаучных знаний о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук | Применяет методы анализа и синтеза полученные об объекте исследования | Способен использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук |
| (ОПК-2), Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей | Знает (пороговый уровень) | Основы математического анализа, теории функций комплексной переменной, аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления, теории вероятностей и математической статистики. | Помнит основные математические формулы и теоремы | Способен использовать математический аппарат для решения стандартных задач |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов исследования. | Выполняет различные математические преобразования и использует теоремы | Способен выполнять сложные преобразования и выводы для решения математических и физических задач |
| | Владеет (высокий) | Навыками использования математического аппарата для решения физических задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей | Умеет использовать математический аппарат при решении теоретических задач и обработке экспериментальных данных | Способен самостоятельно выполнять сложные преобразования и выводы для решения оригинальных математических и физических задач |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| (ОПК-3) Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач | Знает (пороговый уровень) | Теоретические основы, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики и физики атомного ядра и частиц. Теоретические основы, законы и модели теоретической механики, теории колебаний и волн, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, методов теоретических и экспериментальных исследований в физике. | Помнит основные физические формулы и законы | Способен использовать знания физических законов для решения стандартных физических задач |
| | Умеет (продвинутый) | Понимает, излагает и критически анализирует базовую общефизическую информацию. Пользуется теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики. | Выполняет различные преобразования и использует положения физических теорий | Способен выполнять сложные преобразования и выводы для решения физических задач |
| | Владеет (высокий) | Физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области общей и теоретической физики. | Умеет использовать математический аппарат при решении теоретических задач и обработке экспериментальных данных | Способен самостоятельно выполнять сложные преобразования и выводы для решения оригинальных физических задач |
| (ОПК-4) Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной | Знает (пороговый уровень) | Роль информации в современном обществе, проблемы информационной безопасности, способы защиты информации. | Сущность и значение информации в развитии современного информационного общества | Способен продемонстрировать знание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества |
| | Умеет (продвинутый) | Грамотно работать с информацией, пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами. | Применяет основные требования к информационной безопасности | Способен продемонстрировать основные требования к информационной безопасности |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| ной безопасности | Владеет (высокий) | Навыками соблюдения основных требований информационной безопасности | Использование основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны | Способен продемонстрировать результаты применения основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны |
| (ОПК-5) Способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией | Знает (пороговый уровень) | Основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии. | Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты | Способен показать базовые знания и основные умения в использовании способов и средств получения, хранения, переработки информации; способность продемонстрировать навыки работы с компьютером как со средством управления информацией; |
| | Умеет (продвинутый) | Работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач и профессиональных задач | Выполняет типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | Способен применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов |
| | Владеет (высокий) | Информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний; навыками сбора, анализа, хранения и переработки информации, навыками работы с распространёнными клиентами, методами поиска и обмена информацией в гло- | Решает условленные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | Способен применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|---|---|
| | | бальных и локальных компьютерных сетях; навыками использования информационных технологий для решения физических и профессиональных задач. | | |
| (ОПК-6), Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Знает (пороговый уровень) | Современные достижения области информационных технологий, методы применения информации из различных источников для решения профессиональных задач. | Знаком с методами применения информации из различных источников для решения профессиональных задач | Способен использовать современные достижения области информационных технологий |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать данные различных информационных баз в профессиональной области. | Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | Способен применять информационно-коммуникационные технологии и с учетом основных требований информационной безопасности |
| | Владеет (высокий) | Навыками поиска, отбора, ранжирования и представления информации, необходимой для решения учебных и практических профессиональных задач, с учетом основных требований информационной безопасности | Владеет навыками поиска, отбора, ранжирования и представления информации, необходимой для решения учебных и практических профессиональных задач | Способен решать задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| (ОПК-7), Способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка | Знает (пороговый уровень) | Иностраный язык как средство осуществления практического взаимодействия в языковой среде и в искусственно созданном языковом контексте. | Правила чтения иностранных слов и исключения из них | Демонстрирует на защите ВКР использование англоязычных источников |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессио- | Применять полученные теоретические знания по фонетике, слово- | Демонстрирует на защите ВКР результаты анализа англоязычных источников |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| | | нальной коммуникации и межличностном общении | образованию, грамматике на практике | |
| | Владеет (высокий) | Навыками письменной и устной речи на иностранном языке, перевода специальной профильной литературы для повышения профессионального уровня | Приемы и методы перевода текста по специальности; навыки реферирования и аннотирования текстов на иностранном языке | Демонстрирует на защите интернациональную лексику и терминологию из различных областей специальности |
| (ОПК-8), Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности | Знает (пороговый уровень) | Методы систематизации информации о результатах своей деятельности. | Использует объём знаний о методах систематизации информации в результатах своей деятельности. | Способен систематизировать объективную информацию результатов своей деятельности |
| | Умеет (продвинутый) | Изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности. | Готовность изменить при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности | Способен изменить при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности |
| | Владеет (высокий) | Навыками систематизации полученной информации, переосмысления накопленных опытным путем знаний и изменения при необходимости направления своей профессиональной деятельности | Самостоятельно решает вопросы получения информации, переосмысления накопленных опытным путем знаний и изменения при необходимости направления своей профессиональной деятельности | Способен самостоятельно получить информацию, переосмыслить накопленный объем информации и изменить при необходимости направления своей профессиональной деятельности |
| (ОПК-9), Способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей | Знает (пороговый уровень) | Основы общения, способствующие социализации личности, совершенствованию и развитию своего интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального уровня. | Воспроизводит основные положения теории организации социума | Способен применять основные положения теории организации социума в конкретной ситуации |
| | Умеет (продвинутый) | Самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать | Выполняет в составе научно-производст- | Способен использовать организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах ис- |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|---|---|
| | | конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований. | венного коллектива конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований | полнителей |
| | Владеет (высокий) | Обладает склонностью к критике и самокритике, терпимости; умеет работать в коллективе | Инициативно выполняет в коллективе конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований | Способностью к критике и самокритике, терпимости; способностью работать в коллективе, проявляя навыки управления и организации деятельности коллектива. |
| (ПК-1), Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин | Знает (пороговый уровень) | Свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; основные закономерности формирования законов в области теоретической и экспериментальной физики. | Воспроизводить необходимый объем знаний о свойствах и структуре физических процессов | Способен использовать имеющийся объем знаний о свойствах и структуре физических процессов |
| | Умеет (продвинутый) | Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний. | Выполняет критический анализ научных гипотез | Способен решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний |
| | Владеет (высокий) | Навыками проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов, протекающих в живых организмах; методами моделирования различных физических ситуаций | Решает поставленные задачи проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов | Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин |
| (ПК-2), Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теорети- | Знает (пороговый уровень) | Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и (или) экспериментальной | Воспроизводит основные представления научного исследования в выбранной области фундаментальной | Способен использовать представления о сущности научного исследования в выбранной области физики |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|----------------------------------|--|--|--|
| <p>ческих физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p> | | <p>физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии</p> | <p>и (или) экспериментальной физики</p> | |
| | <p>Умеет (продвинутый)</p> | <p>Проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований</p> | <p>Умеет выполнять простые научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований</p> | <p>Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы</p> |
| | <p>Владеет (высокий)</p> | <p>Необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования.</p> | <p>Владеет методикой и методикой проведения научного исследования с помощью современной приборной базы</p> | <p>Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы</p> |
| <p>(ПК-3), Способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование</p> | <p>Знает (пороговый уровень)</p> | <p>Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации</p> | <p>Воспроизводит основные правила эксплуатации физического оборудования</p> | <p>Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование</p> |
| | <p>Умеет (продвинутый)</p> | <p>Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и оборудования</p> | <p>Выполняет задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования</p> | <p>Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования</p> |
| | <p>Владеет (высокий)</p> | <p>Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования</p> | <p>Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования</p> | <p>Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования</p> |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| (ПК-4), Способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований | Знает (пороговый уровень) | Знает методы поиска информации по теме исследования | Воспроизводит стандартные приёмы поиска информации | Способен найти требуемую информацию по заданной теме |
| | Умеет (продвинутый) | Систематизировать полученную информацию по теме исследования | Выполняет задачу систематизации найденной информации | Способен систематизировать информацию по заданной теме |
| | Владеет (высокий) | Навыками анализа полученной информации и ее интерпретации | Самостоятельно решает задачу систематизации информации по теме исследования | Способен проанализировать существующую информацию по заданной теме |
| (ПК-5), Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований | Знает (пороговый уровень) | Теоретические основы физических методов исследования; определения физических величин. | Воспроизводит достаточный объём знаний методов физических исследований | Способен использовать знания теории и методов физических исследований в конкретной исследовательской работе |
| | Умеет (продвинутый) | Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач; применять основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом | Выполняет физические исследования, используя возможности современных методов | Способен применять методы физических исследований основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом |
| | Владеет (высокий) | Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения не исследованных ранее явлений; использования физических знаний для прогнозирования протекания природных и техногенных процессов | Решает задачи применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований | Способен использовать методы физических исследований, различные физические законы и теории для объяснения не исследованных ранее явлений |
| (ПК-6), Способностью применять на практике профессиональные знания и умения, получен- | Знает (пороговый уровень) | Принципы и методы научного исследования; теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследова- | Воспроизводит достаточный объём знаний о принципах и методах научного исследо- | Способен на практике применять основы организации, планирования и проведения научных исследований |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| ные при освоении профильных физических дисциплин | | ний | вания | |
| | Умеет (продвинутый) | Понимать и излагать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики; | Выполнять критический анализ физической информации; пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики | Способен применять полученные знания для анализа проблем современной физики; готовить доклады для участия в научных конференциях |
| | Владеет (высокий) | Навыками критически анализировать физическую информацию, а также навыками выдвижения идей исследования; навыками использования физических знаний для прогнозирования протекания различных процессов; применять полученные знания для анализа проблем современной физики; | Решает задачи по анализу, систематизации, выдвижения идей исследования, прогнозирует протекание различных процессов | Способен использовать физические знания для прогнозирования протекания различных процессов |
| (ПК-7), Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований | Знает (пороговый уровень) | Основные принципы и законы экспериментальной и теоретической физики; основные физические явления; методы наблюдений и экспериментальных исследований; границы применимости физических моделей. | Воспроизводит основные современные методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований | Способен использовать методы наблюдений и экспериментальных исследований |
| | Умеет (продвинутый) | Творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности; измерять результаты эксперимента; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать | Выполняет необходимые измерения в процессе эксперимента; правильно выражает физические идеи, количественно формулирует и решает физические задачи, оценивает порядки физических ве- | Способен получать необходимые результаты измерений; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| | | физические задачи, оценивать порядки физических величин. | личин | |
| | Владеет (высокий) | Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы | Решает задачи обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации | Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований |
| (ПК-8), Способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований | Знает (пороговый уровень) | Особенности экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации | Воспроизводит основные положения экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики | Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований |
| | Умеет (продвинутый) | Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики | Выполняет организацию и планирование физических исследований | Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики |
| | Владеет (высокий) | Практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы | Решает задачи организации и планирования физических исследований | Способен самостоятельно организации и планирования физических исследований |
| (ПК-9), Способностью участвовать в подготовке и со- | Знает (пороговый уровень) | Основные российские стандарты оформления научных публикаций и | Воспроизводит основные российские стандарты | Способен реализовать основные требования оформления научных публикаций и презентаций докладов |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|--|---|
| ставлении научной документации по установленной форме | | презентаций докладов; требования к составлению и оформлению научных отчетов, пояснительных записок; методику разработки научно-исследовательской статьи. | оформления научных публикаций и презентаций докладов | |
| | Умеет (продвинутый) | В соответствии со стандартом оформить полученные экспериментальные результаты; самостоятельно обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам; производить сбор и анализ библиографических источников информации. | Готовность к выполнению работ по составлению научной документации | Способен участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме |
| | Владеет (высокий) | Навыками написания научно-исследовательских отчетов, обзоров, докладов и статей; навыками представления экспериментальных результатов в виде презентации | Готовность к самостоятельному выполнению работ по составлению научной документации | Способен самостоятельно подготовить и составить научную документацию по установленной форме |
| (ПК-10), Способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования | Знает (пороговый уровень) | Методы управления в сфере природопользования. | Воспроизводит основные положения управления в сфере природопользования | Способен понимать основные положения управления в сфере природопользования |
| | Умеет (продвинутый) | Применять методы управления в сфере профессиональной деятельности на практике. | Применяет методы управления в сфере профессиональной деятельности на практике. | Способен применять методы управления в сфере профессиональной деятельности |
| | Владеет (высокий) | Методами управления в сфере профессиональной деятельности на практике. | Решает стандартные задачи управления в сфере профессиональной деятельности | Способен использовать на практике методы управления в сфере профессиональной деятельности |
| (ПК-11), Способностью проектировать, | Знает (пороговый) | Основы педагогического мастерства и связь физики с раз- | Воспроизводит основные принципы | Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|--|---|
| организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами | уровень) | личными дисциплинами | педагогика | |
| | Умеет (продвинутый) | Применять методы педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарных связей физики с другими дисциплинами. | Применение методов педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарных связей физики с другими дисциплинами. | Способен применять методы педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарных связей физики с другими дисциплинами. |
| | Владеет (высокий) | Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами | Решает задачи проектирования и организации педагогической деятельности | Способен осуществлять анализ и проектирование педагогической деятельности, учитывая междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами |
| (ПК-12), Способностью реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов по физике в образовательных учреждениях общего образования | Знает (пороговый уровень) | Методику грамотной реализации учебных программ базовых и элективных курсов по физике | Воспроизводит основные принципы методики реализации курсов по физике | Способен на практике реализовать методику реализации учебных программ базовых и элективных курсов по физике |
| | Умеет (продвинутый) | Привлечь дополнительные новые разработки в различных направлениях физики в учебные программы базовых и элективных курсов | Разрабатывать оригинальные программы базовых и элективных курсов | Способен реализовать на практике собственные разработки базовых и элективных курсов по физике |
| | Владеет (высокий) | Способностью руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся в области физики | Решает задачи организации научно-исследовательской деятельностью обучающихся в области физики | Способен организовать и обеспечить руководство научно-исследовательской деятельностью обучающихся в области физики |

Структура государственной итоговой аттестации по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Фундаментальная и прикладная физика» включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется согласно Поряд-

ку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 27.11.2015 № 12-13-2285, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-275 от 25.02.2016, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-2136 от 08.11.2016, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-1210 от 13.06.2017.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной *процедуры проведения* государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается обучающимся лично в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работе апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу и отзыв (для рассмотрения апелляции по процедуре проведения защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучаемому предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии председателя и одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Требования к выпускным квалификационным работам определяются в соответствии с нормативными документами Министерства науки и высшего образования РФ и локальными нормативными актами ДВФУ.

Требования к содержанию ВКР. Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений у обучающихся в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация получаемых данных, четкая формулировка суждений и выводов;

-изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по конкретному направлению профессиональной деятельности.

В ходе выполнения ВКР обучающийся должен показать:

– знания по избранной теме и умение проблемно излагать теоретический материал; – умение анализировать и обобщать литературные источники, решать практические задачи, формулировать выводы и предположения; – навыки проведения исследования.

Общие требования к ВКР:

– соответствие научного аппарата исследования (актуальность, объект, предмет, цель, гипотеза, задачи, методы, практическая значимость, новизна и научная значимость) и его содержания заявленной теме;

– логическое изложение материала;

– глубина исследования и полнота освещения вопросов;

– убедительность аргументации;

– краткость и точность формулировок;

– конкретность изложения результатов работы;

– доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;

– грамотное оформление результатов исследований.

Содержание ВКР определяется выбранной темой, связанной с решением задач по видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Теоретическая физика».

Требования к объему и структуре ВКР. Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять в пределах 30 страниц печатного текста, без учета приложений (объем приложений определяется необходимостью самой работы). Структурными элементами ВКР являются следующие:

– титульный лист, включая оборотную сторону титульного листа (по форме);

– оглавление;

- аннотация;
- введение;
- термины и определения (при необходимости);
- сокращения и обозначения (при необходимости);
- раздел 1;
- раздел 2;
- раздел 3;
- заключение;
- список литературы;
- приложения, в том числе рекомендуемое приложение (распечатка слайдов презентации ВКР).

Оформление работы осуществляется обучающимся в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Процедура подготовки и защиты ВКР определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 27.11.2015 № 12-13-2285, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-275 от 25.02.2016, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-2136 от 08.11.2016, с изменениями, утвержденными приказом № 12-13-1210 от 13.06.2017.

Темы ВКР предлагаются профессорско-преподавательским составом, перечень тем согласовывается с заведующим кафедрой и руководителем ОП

и утверждается на заседании кафедры, ответственной за подготовку обучающихся по соответствующей ОП ВО, в срок до 15 октября, после чего доводится до сведения обучающихся.

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники, общества, экономики и культуры.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) на имя заведующего кафедрой, ответственной за подготовку обучающихся по соответствующей ОП ВО, обучающемуся (обучающимся) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. В этом случае заведующий кафедрой согласовывает тему с руководителем ОП, после чего тема утверждается на заседании кафедры, ответственной за подготовку обучающихся по соответствующей ОП ВО.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) приказом директора школы по представлению руководителя ОП, согласованному с заведующим кафедрой, ответственной за подготовку обучающихся по данной ОП ВО, закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа педагогических работников, относящихся к ППС кафедры, ответственной за подготовку обучающихся по данной ОП ВО, как правило, имеющий ученое звание и/ или ученую степень, и (при необходимости) консультант (консультанты).

Руководитель ВКР, как правило, является также руководителем преддипломной практики обучающегося, выполняющего ВКР под его руководством.

Закрепление обучающегося за руководителем ВКР и утверждение темы работы (в первой редакции) оформляется заявлением обучающегося, подписанным заведующим кафедрой, ответственной за подготовку обучающихся по соответствующей ОП ВО, для филиалов – заместителем директора филиала по учебной и воспитательной работе, в срок до 1 ноября.

Ответственность за содержание выпускной квалификационной работы, достоверность всех приведенных данных несет обучающийся – автор работы.

Оформление работы осуществляется обучающимся в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Завершенная ВКР, подписанная обучающимся и консультантами (если они были назначены). После изучения содержания работы руководитель оформляет отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы в письменной форме.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Студенты допускаются к защите на основании протокола заседания кафедры о допуске обучающегося к защите (на основании готовности ВКР в полном объеме 100%), проведенного не позднее чем за 7 дней до даты защиты.

При отрицательном решении кафедры (совета филиала) протокол заседания передается администратору ОП для оформления приказа об отчислении обучающегося как не допущенного к защите ВКР.

Кафедра (совет филиала) совместно с руководителем ОП (для школ) может дать мотивированное письменное заключение-разрешение о

написании текста ВКР на иностранном языке, если дипломное исследование является частью международного проекта, выполняемого на иностранном языке.

После защиты и выставления оценки ВКР размещается на странице кафедры в интегрированной платформе электронного обучения (LMS) Blackboard ДВФУ с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Выпускные квалификационные работы, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, при наличии соответствующего решения постоянно действующей технической комиссии по защите государственной тайны (ПДТК) ДВФУ, не подлежат экспертизе на наличие неправомерных заимствований (плагиата) с использованием модуля «SafeAssign» интегрированной платформы электронного обучения (LMS) Blackboard, не размещаются в единой базе письменных работ ДВФУ и на странице кафедры в LMS Blackboard.

Выпускная квалификационная работа бакалавра может представлять собой проект по разработке и/или продвижению стартапа (разработанный обучающимся, несколькими обучающимися, командой стартапа, в которую входит обучающийся или несколько обучающихся), подготовленный в соответствии с требованиями организации, в которую он будет представляться в качестве соискателя на инвестиции и демонстрирующий уровень подготовленности выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности.

Оформление проекта на разработку и/или продвижение стартапа осуществляется обучающимися в соответствии с требованиями организации, в которую он будет представлен в качестве соискателя на инвестиции.

Студент допускается к защите при наличии документа от организации, подтверждающего, что представленный стартап стал резидентом этой организации или получил от нее поддержку.

Отзывом на проект по разработке и/или продвижению стартапа является документ, подтверждающий одобрение и поддержку или необходимость доработки проекта от организации, в которую он был представлен на соискание инвестиций. Отзыв руководителя ВКР не оформляется.

Проект по разработке и/или продвижению стартапа не проходит обязательную проверку на наличие неправомερных заимствований в порядке, установленном Положением об обеспечении самостоятельности выполнения письменных работ обучающимися ДВФУ с использованием модуля «SafeAssign» интегрированной платформы электронного обучения (LMS) Blackboard, утвержденным приказом ректора.

После защиты и выставления оценки проекта по разработке и/или продвижению стартапа на странице кафедры в интегрированной платформе электронного обучения (LMS) Blackboard ДВФУ размещается его краткое описание, которое не содержит производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

Защита выпускных квалификационных работ (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытых заседаниях аттестационной комиссии по защите ВКР с участием не менее двух третей ее состава.

К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение ОП ВО по направлению подготовки в соответствии с требованиями стандарта, на основании представления ВКР на заседании кафедры, ответственной за подготовку обучающихся по данной ОП ВО.

На защиту выпускной квалификационной работы представляются следующие материалы:

в обязательном порядке:

- оригинал выпускной квалификационной работы (с визами руководителя ВКР и заведующего кафедрой о допуске к защите);
- отзыв руководителя ВКР по установленной форме;
- презентационные материалы результатов исследования;

в инициативном порядке:

- материалы, подтверждающие качество выполненного исследования (справка о внедрении, акт о внедрении, публикации и т.д.).

Продолжительность представления выпускной квалификационной работы (доклада) обучающимся не должна превышать 15 минут, а продолжительность заседания экзаменационной комиссии – 6 часов в день.

Результаты защиты ВКР объявляются в день ее проведения.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки 03.03.02 Физика и выдаче соответствующего документа о высшем образовании и о квалификации принимает государственная экзаменационная комиссия на основании положительных результатов государственных аттестационных испытаний, оформленных протоколами.

Обучающемуся, имеющему не менее 75% отличных оценок по дисциплинам, практикам и курсовым работам, а по остальным дисциплинам, практикам и курсовым работам – оценок «хорошо», включаемых в приложение к диплому, защитившему ВКР с оценкой «отлично», выдается документ о высшем образовании и о квалификации по соответствующему уровню подготовки – диплом бакалавра с отличием. В случае если

обучающийся претендует на получение диплома с отличием, ему предоставляется возможность передачи не более двух дисциплин на повышенную оценку в последнем семестре теоретического обучения.

Обучающиеся (включая обучающихся из числа инвалидов), не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», с учетом решения апелляционной комиссии (если таковое имеется) отчисляются из ДВФУ с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана, в соответствии с локальным актом ДВФУ.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не была пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Критерии оценки результатов защиты ВКР. Результаты аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценивании учитывается качество подготовленной квалификационной работы, качество подготовленного доклада, а также владение информацией, специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы.

Основными показателями качества и эффективности ВКР являются:

- важность (актуальность) работы для внутренних и/или внешних потребителей;
- новизна результатов работы;
- практическая значимость результатов работы;

- эффективность и результативность (социальный, экономический, информационный эффект), эффект использования результатов работы в учебном процессе);

- уровень практической реализации.

«Отлично» выставляется в случае, если выпускная квалификационная работа посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на аналитическом анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования информационных систем. В работе должен присутствовать обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы должны быть самостоятельными и доказанными. В ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на замечания рецензентов, а сам процесс защиты продемонстрировал полную разработанность избранной научной проблемы и компетентность выпускника.

«Хорошо» выставляется в случае, если работа посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования информационных систем. В работе должен присутствовать обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы должны быть самостоятельными и доказанными. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на замечания рецензентов, а сам процесс защиты продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной научной проблемы. Вместе с тем, работа может содержать ряд недостатков, не имеющих принципиального характера.

«Удовлетворительно» выставляется в случае, если выпускник продемонстрировал слабые знания некоторых научных проблем в рамках тематики квалификационной работы. В процессе защиты работы в тексте ВКР, в представленных презентационных материалах допущены ошибки принципиального характера. В случае отсутствия четкой формулировки актуальности, целей и задач ВКР, когда работа не полностью соответствует всем формальным требованиям, предъявляемым к ВКР.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если в процессе защиты ВКР выявились низкий уровень представленной работы, не понимание студентом ее основных положений, несоответствие заявленных в ВКР полученных результатов, реальному состоянию дел, необоснованность достаточно важных для ВКР высказываний, достижений и разработок.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации установленного Министерством образования и науки Российской Федерации образца.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

Основная литература (печатные и электронные издания)

1. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения : [учебное пособие] / П. Г. Крюков.- Долгопрудный : Интеллект, 2012. 247 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:663914&theme=FEFU>
Волновые бесселевы пучки / Л. Н. Пятницкий.- Москва : Физматлит, 2012.- 407 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675368&theme=FEFU>
2. Лазерная физика. Фундаментальные и прикладные исследования / Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Российская академия наук, Дальневосточное

отделение, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. - Владивосток, 2016. - 351 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:847065&theme=FEFU>

3. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / [В. Я. Панченко, В. С. Голубев, В. В. Васильцов и др.] ; под ред. В. Я. Панченко. - М.: Физматлит, 2009. - 665с. (1 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:288939&theme=FEFU>

4. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе : [учебное пособие] / В. П. Минаев. - Долгопрудный : Интеллект, 2017. - 347с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:830732&theme=FEFU>

5. Современные лазерно-информационные технологии / Российская академия наук, Институт проблем лазерных и информационных технологий ; под ред. В. Я. Панченко, Ф. В. Лебедева. - М. : Интерконтакт Наука, 2015. - 959с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:803346&theme=FEFU>

6. Оптика и фотоника. Принципы и применения : [учебное пособие : в 2 т.] Т. 2 / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2012.- 780 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:690542&theme=FEFU>

7. Применение нелинейной волоконной оптики : учебное пособие / Говинд Агравал ; под ред. И. Ю. Денисюка.- Санкт-Петербург : Лань, 2011.- 591 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699611&theme=FEFU>

8. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур / О. А. Акципетров, И. М. Баранова, К. Н. Евтюхов.- М.: Физматлит, 2012.- 543 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:704478&theme=FEFU>

Современная оптика и фотоника нано- и микросистем / Ю. Н. Кульчин- М.: Физматлит, 2016. - 435 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:825800&theme=FEFU>

9. Оптоэлектроника ч. 1 . Физические основы полупроводниковой оптоэлектроники. Когерентная оптоэлектроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.].- Москва : [Янус-К], 2010.- 699 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:403145&theme=FEFU>
10. Оптоэлектроника ч. 2 . Оптроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.].- Москва : [Янус-К], 2011.- 611 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:404661&theme=FEFU>
11. Приемники оптического излучения и фотоприёмные устройства: учебно-методический комплекс /О. Т. Каменев. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета , 2008.- 176 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384880&theme=FEFU>.
12. Современная лазерная спектроскопия / В. Демтредер ; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л. А. Мельникова, В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2014.- 1071 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:771879&theme=FEFU>
13. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел / Л. А. Скворцов.- Москва : Техносфера, 2015.- 207 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:813008&theme=FEFU>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Физические основы лазерной техники : учебное пособие для вузов / Б. Н. Пойзнер.- Москва : Инфра-М, 2017.- 159 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:842034&theme=FEFU>
2. Центры коллективного пользования ДВО РАН. Научные задачи. Оборудование. Методы и методики. Результаты / Российская академия наук, Дальневосточное отделение ; [науч. ред. А. И. Ханчук]. – Владивосток : Дальнаука, 2010. – 270с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:418323&theme=FEFU>

3. Оценка степени опасности и ослепляющего действия лазерных изделий, работающих на открытых пространствах в видимой и ближней ИК областях спектра / Б. Н. Рахманов, В. Т. Кибовский. – М. : Новые технологии, 2014. – 24 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:712694&theme=FEFU>
4. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие / А. Н. Игнатов.- Санкт-Петербург : Лань, 2011.- 538 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699605&theme=FEFU>
5. Материалы, структуры и приборы полупроводниковой оптоэлектроники : учебное пособие для вузов / В. П. Гермогенов ; Национальный исследовательский Томский государственный университет.- Томск : Изд. дом Томского университета, 2015.- 271 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:843837&theme=FEFU>
6. Приемники оптического излучения : учебник / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов ; под ред. В. В. Коротаева . – Санкт-Петербург : Лань , 2014. – 303 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777541&theme=FEFU>
- Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях / В. В. Тучин.- Москва : Физматлит, : Изд-во Саратовского университета, 2010.- 488 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:417245&theme=FEFU>
7. Лазерная спектроскопия водных сред / Е. Н. Бауло ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет.- Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического рыбохозяйственного университета, 2010.- 155 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:416238&theme=FEFU>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Научная электронная библиотека (НЭБ). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>

3. Электронная библиотека «Консультант студента». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-поисковая система Scopus. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com>