



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

**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

Школа естественных наук  
**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ  
МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Института наукоёмких  
технологий и передовых  
материалов (Школы)  
Огнев А.В. 

«21» января 2022 г.

## **ПРОГРАММА**

### **Государственной итоговой аттестации**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**03.03.02 Физика**

**Программа бакалавриата**

**Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИУ ВШЭ, г. Москва)**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *4 года*

Год начала подготовки: *2022*

Владивосток

2022

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
программы государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика  
Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИУ ВШЭ, г. Москва)

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования и Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 891.

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Института наукоемких технологий и передовых материалов «23» декабря 2021 г. (протокол № 67-02-06/02).

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «27» января 2022 г. (протокол № 01-22).

Руководитель ОПОП



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

И.о. заместителя директора  
Института наукоемких  
технологий и передовых  
материалов (Школы) по  
учебной и воспитательной  
работе



С.Г. Красицкая

Директор Департамента  
общей и экспериментальной  
физики



В.В. Короченцев

## **Пояснительная записка**

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 03.03.02 Физика, программы бакалавриата «Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИУ ВШЭ, г. Москва)» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

### **Характеристика профессиональной деятельности выпускника:**

Программа бакалавриата ориентирована на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов, а также с учетом требований профессиональных стандартов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются физические методы, приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и программирования, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования в области фундаментальной и прикладной физики.

Сферы профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включают теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, обучение, использование и эксплуатацию приборов и устройств различного функционального назначения.

### **Типы задач:**

научно-исследовательский;  
проектный;  
педагогический.

### **Области профессиональной деятельности выпускника:**

- 01 Образование и наука (в сфере реализации образовательных программ среднего общего образования, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ);

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере развития фундаментальных математических и физических основ связи и информационно-коммуникационных технологий);

- 24 Атомная промышленность (в сфере проведения фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области общей и прикладной физики);

- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области физики Космоса);

- 40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### **Требования к результатам освоения образовательной программы:**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации</p> <p>УК-1.2 Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных</p> <p>УК 1.3 Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач</p>
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	<p>УК-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними</p> <p>УК-2.2 планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК-2.3 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>

	правовых норм, имеющих ресурсов и ограничений	
Командная работа и лидерство	<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2 осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p>УК-3.3 соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат</p>
Коммуникация	<b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке</p> <p>УК-4.2 способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском языке</p> <p>УК-4.3 способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка</p> <p>УК-4.4 умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо</p> <p>УК-4.5 способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров</p>
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1 анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания</p> <p>УК-5.2 объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием</p> <p>УК-5.3 отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте</p> <p>УК-5.4 воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.5 осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности</p> <p>УК-5.6 формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p><b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности</p> <p>УК-6.2 планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи</p> <p>УК-6.3 проектирует траекторию личного и профессионального развития</p>
	<p><b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1 понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.2 использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>
Безопасность жизнедеятельности	<p><b>УК-8</b> 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</p>	<p>УК-8.1 идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.2 предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>УК-8.3 разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов</p>
Инклюзивная компетентность	<p><b>УК-9</b> Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-9.2 Взаимодействует с лицами имеющими ограниченное возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>
Экономическая культура, в том	<p><b>УК-10</b> Способен принимать</p>	<p>УК-10.1 интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории</p>

числе финансовая грамотность	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.2 собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне УК-10.3 применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	<b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-11.2 планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе УК-11.3 соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
УК-1.1 Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации
	Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах
	Владеет навыками создания, накопления и обработки информации
УК-1.2 Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных	Знает современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития
	Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать
	Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств
УК 1.3 Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач	Знает основные способы и методы получения информации из современных информационных источников
	Умеет решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации
	Владеет навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач
УК-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знает какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними
	Владеет навыками вывода задач из поставленной цели, определения связи между ними
УК-2.2 планирует реализацию задач в зоне	Знает требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	норм ограничений, действующих правовых норм
	Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и
	Владеет навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знает основные требования, предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
	Умеет правильно намечать возможности по достижению результатов проекта, предлагать возможности их совершенствования
	Владеет навыками выделения результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.1 определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Знает роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Умеет организовать деятельность в рамках роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Владеет навыками реализации роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.2 осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Знает структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
	Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
УК-3.3 соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает требования к нормам и установленным правилам командной работы; несет личную ответственность за результат
	Умеет соблюдать нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
	Владеет навыками по поддержанию и транслированию норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат
УК-4.1 способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневного, социально-культурного и делового общения на английском языке	Знает основные лексические единицы
	Умеет использовать изученные лексические единицы
	Владеет навыками использования изученных лексических единиц в ситуациях повседневного-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке
УК-4.2 способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском языке	Знает основные грамматические категории и конструкции
	Умеет распознавать изученные грамматические категории и конструкции
	Владеет навыками употребления изученных грамматических категорий и конструкций для осуществления межкультурного общения на английском языке
УК-4.3 способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка	Знает основные принципы построения высказываний
	Умеет строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы
	Владеет навыками построения высказываний, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка
УК-4.4 умение составлять и представлять в письменной	Знает основные принципы составления и оформления академических текстов и официальных документов



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо	<p>Умеет создавать письменный текст в соответствии с коммуникативными целями и задачами, оформлять его в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями к структуре и жанру</p> <p>Владеет навыками составления письменных текстов различных жанров: реферата, аннотации, эссе, резюме, заявления, делового письма</p>
УК-4.5 способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров	<p>Знает основные положения риторики и правила подготовки устного выступления, основные принципы и законы эффективной коммуникации</p> <p>Умеет оформлять устный текст в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями и риторическими принципами, свободно пользоваться речевыми средствами книжных стилей современного русского языка</p> <p>Владеет основными навыками ораторского мастерства: подготовки и осуществления устных публичных выступлений различных типов и жанров (информирующее, убеждающее, протоколно-этикетное и т.д.), ведения конструктивной дискуссии</p>
УК-5.1 анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания	<p>Знает основные теории исторического процесса</p> <p>Умеет выделять основные этапы истории</p> <p>Владеет навыками описания и характеристик причин исторических процессов на различных этапах истории</p>
УК-5.2 объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием	<p>Знает основные этапы исторического пути России</p> <p>Умеет обосновать общеисторические закономерности и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризует роль и место России в мировой истории</p> <p>Владеет навыками анализа и сопоставления исторических фактов, процессов, явлений</p>
УК-5.3 отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте	<p>Знает роль исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира</p> <p>Умеет вести аргументированную дискуссию с опорой на исторические примеры</p> <p>Владеет навыками находить и использовать информацию об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития</p>
УК-5.4 воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества</p> <p>Умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества</p> <p>Владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия</p>
УК-5.5 осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности	<p>Знает принципы общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации на основании рефлексивного мышления</p> <p>Умеет применять общие и специальные философские методы для построения межкультурной коммуникации в рамках современного общества</p> <p>Владеет навыками межкультурной коммуникации с позиции философского знания, общих и специальных методов восприятия иного культурного опыта</p>
УК-5.6 формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов	<p>Знает историю формирования различий этического и философского контекстов межкультурного взаимодействия в современном обществе</p> <p>Умеет использовать техники построения интеграционных связей межкультурного взаимодействия</p> <p>Владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК-6.1 формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности	Знает особенности самоорганизации и саморазвития личности; сущность образовательной деятельности
	Умеет определять основные принципы самоорганизации и саморазвития  Владеет навыками формулировки этапов своей образовательной деятельности
УК-6.2 планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи	Знает особенности стратегических, тактических и оперативных задач; специфику программы образовательной деятельности
	Умеет планировать собственное время  Владеет навыками создания программы образовательной деятельности
УК-6.3 проектирует траекторию личностного и профессионального развития	Знает особенности личностного и профессионального развития; сущность траектории развития личности
	Умеет выделять этапы личностного и профессионального развития  Владеет навыками проектирования личностного и профессионального развития
УК-7.1 понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности	Знает значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности
	Умеет организовать самостоятельные занятия по физической культуре  Владеет навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности
УК-7.2 использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности
	Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом  Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
УК-7.3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями	Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта
	Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта  Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности
УК-8.1 идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях	Знает характеристику и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их воздействия
	Умеет устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск  Владеет методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
чрезвычайных ситуаций	деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуации
УК-8.2 предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Знает принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей
	Умеет выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях.
	Владеет инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности
УК-8.3 разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов	Знает основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов
	Умеет разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей.
	Владеет способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья	Знает принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности;
	Умеет применять принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья;
	Владеет понятийным аппаратом дисциплины
УК-9.2 Взаимодействует с лицами имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах	Знает основные принципы взаимодействия с лицами имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах;
	Умеет планировать взаимодействие с лицами имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах;
	Владеет навыками взаимодействия с лицами имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	Знает основы планирования профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
	Умеет осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;
	Владеет методами осуществления профессиональной деятельности.
УК-10.1 интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории	Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики
	Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач
	Владеет понятийным аппаратом дисциплины и важнейшими экономическими терминами
УК-10.2 собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне	Знает основные тенденции развития экономики как на микро-, так и на макроуровне
	Умеет анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровне
	Владеет навыками поиска и использования информации об экономических явлениях, событиях и проблемах
УК-10.3 применяет модели	Знает методы построения моделей экономической теории

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности	Умеет строить стандартные теоретические модели экономической теории, анализировать и интерпретировать полученные результаты
	Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов
УК-11.1 анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
	Умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
	Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
УК-11.2 планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе	Знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.
	Умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
	Владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.
УК-11.3 соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	Знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции
	Умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции
	Владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Научное мышление	<b>ОПК-1</b> Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности
Исследовательская деятельность	<b>ОПК-2</b> Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять	ОПК-2.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

	экспериментальные данные	ОПК-2.3 Анализирует данные и представляет научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей
Владение информационными технологиями	<b>ОПК-3</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;
	Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;
	Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики
ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач
	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов
	Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности
	Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов
ОПК-2.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;
	Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;
	Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков
ОПК-2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;
	Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;
	Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений
ОПК-2.3 Анализирует данные и представляет научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей	Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи;
	Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
	Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач	Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате;
	Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации
	Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	анализа необходимой информации
ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств	Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации
	Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации
	Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации
ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	Знает требования обеспечения информационной безопасности
	Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности
	Владеет навыками обеспечения информационной безопасности

### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1 Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.
		ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике.
		ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования.
	<b>ПК-2</b> Способен применять методы научных исследований 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-2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии.
		ПК-2.2 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.
		ПК-2.3 Выбирает методы исследования и технические средства и для решения поставленных задач НИР.
	<b>ПК-3</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.1 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.
		ПК-3.2 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных).
	<b>ПК-8</b> Способен использовать физические модели и методы исследований при решении теоретических и прикладных задач	ПК-8.1 Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач
		ПК-8.2 Применяет современные физические модели и методы на уровне, необходимом для решения теоретических и прикладных задач, в том числе при проведении

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		измерений параметров наноматериалов и наноструктур
	ПК-9 Способен использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	ПК-9.1 Выбирает необходимые базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
		ПК-9.2 Использует базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, в том числе при проведении измерений параметров наноматериалов и наноструктур
Проектный	ПК-4 Способен следить за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	ПК-4.1 Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий
		ПК-4.2 Следит за выполнением проектов в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
	ПК-7 Способен применять знания и понимания для разработки и организации проектов работ в избранной области	ПК-4.3 Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов
		ПК-7.1. Использует методы и средства проектирования физических и информационных систем для разработки проектов работ в избранной области
педагогический	ПК-5 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и морально-этическими нормами профессиональной этики	ПК-7.2. Применяет знания для разработки и организации проектов работ в области информационных технологий
		ПК-5.1 Применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).
	ПК-6 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ПК-5.2 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.
ПК-6.1 Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.		
ПК-6.2 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. ПК-6.3 Анализирует и выбирает педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.		

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 Анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп.	Знает методики построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.
	Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и микроэлектроники
	Владеет навыками построения физических и математических моделей процессов и явлений в фундаментальной и прикладной физике.
ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике.	Знает методы решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Умеет работать с математическим аппаратом эффективных методов решения основных типов задач, встречающихся в физике
	Владеет методами и навыками проведения исследования характеристик для решения поставленной задачи
ПК-1.3 Применяет современные научные методы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, основы компьютерного моделирования.	Знает средства программирования, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики
	Умеет использовать методы и средства программирования, и компьютерного моделирования при проектировании приборов, схем, установок прикладной физики
	Владеет навыками программирования и компьютерного моделирования для решения поставленной задачи
ПК-2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии.	Знает возможные методики проведения исследований различных параметров и характеристик процессов и устройств в фундаментальной и прикладной физике.
	Умеет выбирать методики для проведения конкретных исследований
	Владеет навыками выбора методик научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии. для получения достоверных результатов
ПК-2.2 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.	Знает требования оформления научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований
	Умеет составлять и оформлять научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с учетом существующих требований
	Владеет навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями
ПК-2.3 Выбирает методы исследования и технические средства и для решения поставленных задач НИР.	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Умеет проводить исследования характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики
	Владеет методами и навыками проведения НИР
ПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	Знает современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач
	Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач
	Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач
ПК-3.2. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе, с использованием патентных баз данных).	Знает способы поиска информации по заданной тематике
	Умеет работать с базами данных.
	Владеет навыками поиска информации по заданной тематике в том числе, с использованием патентных баз данных.
ПК-4.1 Использует методы и средства проектирования физических, информационных систем и технологий	Знает методическую базу проектирования физических, информационных систем и технологий
	Умеет определять основные параметры информационных систем и технологий
	Владеет методами и средствами проектирования физических,



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 Следит за выполнением проектов	<p>информационных систем и технологий</p> <p>Знает принципы учета работ в области физики и информационных технологий на основе планов проектов</p> <p>Умеет осуществлять надзор за выполнением проектов</p> <p>Владеет навыками оценки работ при выполнении проектов.</p>
ПК-4.3 Управляет проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов	<p>Знает принципы управления проектами в области физики и информационных технологий на основе планов проектов</p> <p>Умеет осуществлять управление проектами на основе планов проектов</p> <p>Владеет навыками сопровождения проектов</p>
ПК-5.1 Применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).	<p>Знает требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).</p> <p>Умеет использовать данные законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).</p> <p>Владеет навыками использования нормативно-правовых документов в сфере образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни).</p>
ПК-5.2 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.	<p>Знает нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p> <p>Умеет осуществлять деятельность с учетом норм профессиональной этики</p> <p>Владеет навыками обеспечения конфиденциальности сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p>
ПК-6.1 Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.	<p>Знает методы разработки программ учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>Умеет проводить работы по разработке программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>Владеет навыками оценки современного состояния при разработке программ учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p>
ПК-6.2 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	<p>Знает принципы проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.</p> <p>Умеет создавать маршруты освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> <p>Владеет навыками проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ, учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.</p>
ПК-6.3 Анализирует и выбирает педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.	<p>Знает основные технологии, в том числе информационно-коммуникационные (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.</p> <p>Умеет проводить анализ технологий, в том числе информационно-коммуникационных (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.</p> <p>Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) при разработке основных и дополнительных образовательных программ.</p>
ПК-7.1. Использует методы и средства проектирования физических	Знает методы и средства проектирования физических и информационных систем.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
и информационных систем для разработки проектов работ в избранной области	Умеет разрабатывать проекты работ в области фундаментальной и прикладной физики
	Владеет средствами проектирования физических и информационных систем для разработки проектов работ в избранной области профессиональной деятельности.
ПК-7.2. Применяет знания для разработки и организации проектов работ в области информационных технологий	Знает методы разработки проектов работ в области информационных технологий.
	Умеет разрабатывать проекты работ в области информационных технологий.
	Владеет навыками организации проектов работ в области информационных технологий.
ПК-8.1 Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач	Знает модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач фундаментальной и прикладной физики
	Умеет выбирать наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения профессиональных задач
	Владеет навыками эффективного решения теоретических и прикладных задач фундаментальной и прикладной физики с учетом анализа существующих физических моделей и методов.
ПК-8.2 Применяет современные физические модели и методы на уровне, необходимом для решения теоретических и прикладных задач, в том числе при проведении измерений параметров наноматериалов и наноструктур	Знает основные современные физические модели и методы на уровне, необходимом для решения теоретических и прикладных задач, в том числе при проведении измерений параметров наноматериалов и наноструктур
	Умеет решать теоретические и прикладные задачи в профессиональной деятельности, проводить измерения параметров наноматериалов и наноструктур.
	Владеет навыками использования современных физических моделей и методов на уровне, необходимом для решения теоретических и прикладных задач.
ПК-9.1 Выбирает необходимые базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знает базовую часть разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
	Умеет выбирать необходимые базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.
	Владеет необходимыми базовыми теоретическими знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач фундаментальной и прикладной физики.
ПК-9.2 Использует базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, в том числе при проведении измерений параметров наноматериалов и наноструктур	Знает базовую часть разделов общей и теоретической физики в том числе для решения задач определения параметров наноматериалов и наноструктур.
	Умеет использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области фундаментальной и прикладной физики.
	Владеет методами общей и теоретической физики для решения профессиональных задач, в том числе при проведении измерений параметров наноматериалов и наноструктур.

### **Структура государственной итоговой аттестации**

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение дисциплин обязательной

части и части, формируемой участниками образовательных отношений и прохождение учебной и производственных практик.

Структура государственной итоговой аттестации в обязательном порядке включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Государственный экзамен в составе государственной итоговой аттестации не предусмотрен.

По итогам защиты выпускной квалификационной работы бакалавра выставляется оценка.

### **Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

Требования к выпускным квалификационным работам определяются в соответствии с нормативными документами Минобрнауки РФ и локальными нормативными актами ДВФУ.

**Требования к содержанию ВКР.** Выпускная квалификационная работа 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.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен показать свою способность, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме научного исследования или проекта в период прохождения производственных практик и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением

задач тех видов деятельности, к которым готовился бакалавр (научно-исследовательской, производственно-технологической, сервисно-эксплуатационной).

Общие требования к ВКР:

- соответствие научного аппарата исследования 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.

Тематика выпускных квалификационных работ бакалавров должна быть направлена на решение профессиональных задач.

**Требования к объему и структуре ВКР.** Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять в пределах 40-60 страниц формата А4, включая таблицы, рисунки и графики, но не менее 40 страниц и не более 60, без учета приложений (рекомендуемый объем приложений - в пределах 10 - 50 страниц). 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 24.05.2019 № 12-13-1039.

Выпускающая кафедра утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся распорядительным актом организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Выпускная квалификационная работа и отзыв (рецензия при наличии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается организацией.

Результаты защиты ВКР объявляются в день его проведения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

**Порядок подачи и рассмотрения апелляций** 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 24.05.2019 № 12-13-1039.

По результатам государственных 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 и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания.



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

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, ВКР и отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК 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 государственно итоговой аттестации 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 государственной итоговой аттестации 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 ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти аттестационные испытания в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

– об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **Критерии оценки результатов защиты ВКР**

Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки результатов защиты ВКР</b>
отлично	свободное владение материалом без ошибок и погрешностей, все компетенции освоены полностью на высоком уровне, сформирована устойчивая система компетенций
хорошо	достаточное владение материалом с незначительными погрешностями, способность решения стандартных задач, все компетенции освоены полностью
удовлетворительно	минимальное владение материалом с рядом ошибок, способность решения основных задач, уровень сформированности компетенций минимально необходимый для достижения основных целей обучения
неудовлетворительно	владение материалом недостаточно, необходима дополнительная подготовка, уровень сформированности компетенций недостаточный для достижения основных целей обучения

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о присвоении квалификации «бакалавр».

## Рекомендуемая литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

### Основная литература

1. Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 296 с. - (Учебник для высшей школы). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200588> – Режим доступа: по подписке.

2. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник [Электронный ресурс] / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 210 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1236305> – Режим доступа: по подписке.

3. Гольдин, Л. Л. Квантовая физика. Вводный курс : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Л. Гольдин, Г. И. Новикова. - 3-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2019. - 480 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117881> – Режим доступа: по подписке.

4. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] / А. Н. Игнатов. – М.: Издательство «Лань», 2017. — 596 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95150>

5. Киселев, Г. Л. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] / Г. Л. Киселев. – М.: Издательство «Лань», 2017. – 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91904#bibliography>

6. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие для вузов : в 10 т. Том 9. Статистическая физика. Теория конденсированного состояния. Часть 2 [Электронный ресурс] / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под. ред. Л. П. Питаевского. — 5-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 440 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223535> – Режим доступа: по подписке.

7. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник [Электронный ресурс] / А. А. Пижурин, А. А. Пижурин (мл.), В. Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. - 264 с. + Доп. Материалы - (Высшее образование: Бакалавриат). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140661> – Режим доступа: по подписке.

8. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы : учебное пособие [Электронный ресурс] / Э. Г. Раков. — 3-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 480 с. — (Нанотехнологии). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094379> – Режим доступа: по подписке

9. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2019. - 208 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093533> – Режим доступа: по подписке.

10. Щука, А. А. Нанoeлектроника : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. А. Щука ; под ред. А. С. Сигова. — 5-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 345 с. — (Нанотехнологии). — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094369> – Режим доступа: по подписке.

11. 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>

12. 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>

13. 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>

14. 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**

1. Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния / Ю. А. Байков., В. М. Кузнецов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. — 294 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668131&theme=FEFU>

2. Барыбин, А. А. Физико-технологические основы макро-, микро- и нанoeлектроники: учебное пособие для вузов / А. А. Барыбин, В. И. Томилин, В. И. Шаповалов ; под общ. ред. А. А. Барыбина. – М.: Физматлит, 2011, -783 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675441&theme=FEFU>

3. Берлин, Б. В. Получение тонких пленок реактивным магнетронным распылением [Электронный ресурс] / Б. В. Берлин, Л. А. Сейдман.— М.:

Техносфера, 2014. — 256 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31877.htm>

4. Бобылев, Ю. Н. Физические основы электроники: Учебное пособие / Ю. Н. Бобылев. - М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2005. — 290 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:359536&theme=FEFU>

5. Волков, Н. В. Физика магнитных явлений. Ферромагнетизм: Учебное пособие / Н. В. Волков. — Красноярск: изд-во СФУ, 2015. — 125 с. — Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008028682>

6. Воротынцев, В. М. Базовые технологии микро- и нанoeлектроники: учебное пособие / В. М. Воротынцев, В. Д. Скупов. - М.: Проспект, 2018. — 520 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469679>

7. Головин, Ю. И. Основы нанотехнологий / Ю. И. Головин. — М.: Изд. "Машиностроение", 2012, — 656 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5793](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5793)

8. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. — М.: Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12979.html>

9. Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (ВО: Бакалавриат). — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389> — Режим доступа: по подписке.

10. Драгунов, В. П. Микро- и нанoeлектроника. Учебное пособие для ВУЗов / В. П. Драгунов, Д. И. Остертак — Новосибирск: НГТУ, 2012. — 38 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45107.html>

11. Зондовые нанотехнологии в электронике. — М.: Техносфера, 2014. — 174 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26894.html>

12. Зудина, Е. В. Рекомендации по написанию и оформлению курсовой работы, выпускной квалификационной работы и магистерской диссертации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. В. Зудина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 57 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57785.html>

13. Иванов, Ю. А. Нанотехнологии и микромеханика. Часть 4. Зондовые нанотехнологии / Ю. А. Иванов, В. М. Башков, В. Д. Шашурин, Н. В. Федорова. - М. изд. «МГТУ им. Баумана», 2007. — 56 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31093.html>

14. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции nanoиндустрии : учебное пособие [Электронный ресурс] / О. Д. Анашина, С.

Е. Андрюшечкин, С. И. Аневский [и др.] ; под. ред. В. Н. Крутикова. - Москва : Логос, 2020. - 592 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212442> – Режим доступа: по подписке.

15. Неволин, В. К. Квантовая физика и нанотехнологии [Электронный ресурс] / В. К. Неволин. — М.: Техносфера, 2013. — 128 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16975.html>

16. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур / О. А. Акципетров, И. М. Баранова, К. Н. Евтюхов. - М.: Физматлит , 2012. — 543 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:704478&theme=FEFU>

17. Оура, К. и др. Введение в физику поверхности / К. Оура, В. Г. Лифшиц, А. А. Саранин, А. В. Зотов, М. Катаяма. Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт автоматики и процессов управления. - М.: Наука , 2006. — 490 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248486&theme=FEFU>

18. Основы nano- и функциональной электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 310 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:727638&theme=FEFU>

19. Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23754.html>

20. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы: учебное пособие / Э. Г. Раков. – М.: Изд. "Бином. Лаборатория знаний", 2013. — 477 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=8683](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8683)

21. Ремпель, А. А. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ремпель, А. А. Валеева. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136 с . – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68346.html>

22. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Учебник / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - 2-е изд., испр. - М.: Лань, 2015. — 448 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385384&theme=FEFU>

23. Смирнов, Ю. А. Физические основы электроники. Учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - СПб.: «Лань», 2013. — 560 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5856](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5856)

24. Старостин, В. В. Материалы и методы нанотехнологий: учебное пособие / В. В. Старостин. – М.: Изд. "Бином. Лаборатория знаний", 2012. — 431 с. – режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=8688](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8688)

25. Суздаев, И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. – М.: Либроком, 2013. — 592 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:242083&theme=FEFU>

26. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур / В. Б. Тимофеев. - М.: Лань, 2015. — 512 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56610](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56610)

27. Физика полупроводников и полупроводниковые приборы: Учебное пособие / Н. Н. Панюшкин– Воронеж :ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2015. — 131 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/858616>

28. Щелкачѳв, Н. М. Электрический ток в наноструктурах: кулоновская блокада и квантовые точечные контакты: Учебно-методическое пособие / Н. М. Щелкачѳв, Я. В. Фоминов. - М.: МФТИ, 2010. — 39 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/539/73539>

29. Pulsed Laser Deposition of Thin Films: Applications-Led Growth of Functional Materials // Robert Eason. ISBN: 978-0-471-44709-2. 682 pp. Copyright # 2007 John Wiley & Sons, Inc. [http://www.fulviofrisone.com/attachments/article/466/Pulsed%20Laser%20Deposition%20Of%20Thin%20Films%20-%20R%20Eason%20\(Wiley,%202007\)%20Ww.pdf](http://www.fulviofrisone.com/attachments/article/466/Pulsed%20Laser%20Deposition%20Of%20Thin%20Films%20-%20R%20Eason%20(Wiley,%202007)%20Ww.pdf)

30. 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>

31. 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>

32. 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>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ Р 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

2. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

3. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.



4. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

#### **Перечень периодических изданий, имеющихся в фондах НБ ДВФУ**

- Журнал «Математическое моделирование»,
- Журнал «Вестник Дальневосточного отделения Российской Академии наук»,
- Журнал «Квантовая электроника»,
- Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов»,
- Журнал «Программирование»,
- Журнал «Научные и технические библиотеки»,
- Журнал «Природа»,
- Журнал «Физика твердого тела».

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

##### **Интернет**

1. Правовая информационная система <http://www.consultant.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru)
4. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>
5. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
6. Российские нанотехнологии - <http://nanoru.ru/>
7. Словарь нанотерминов <http://thesaurus.rusnano.com/wiki/article1407>
8. Нанотехнологии в России <http://www.nanonewsnet.ru>
9. Российский электронный наножурнал <http://www.nanorf.ru>

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
4. Электронная библиотека ФИРЭ <https://fireras.su/biblio/?tag=%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>



Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. №891.

Составитель доцент департамента общей и экспериментальной физики ИНТПМ ДВФУ, к.ф.-м.н. Голик С. С.