



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор

\_\_\_\_\_

Адрианов А.В.  
Ф.И.О.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по направлению подготовки  
03.06.01 Физика и астрономия,  
профиль «Теоретическая физика»**

Владивосток  
2018

## **Пояснительная записка**

Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 N 867;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

– положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» утвержденный приказом ректора ДВФУ от 30.12.2016 № 12-13-2519.

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика», включает

решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;

преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

Профиль направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

*Требования к результатам освоения образовательной программы*

В результате освоения программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

| Код компетенции<br>содержание компетенции   | Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции |  |
|---|--|--|
|   | Государственный экзамен  | Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) |
| способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);                    | +  | +  |
| способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2); | +  | +  |
| готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);   | +  | +  |
| готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);   | +  | +  |
| способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).  | +  | +  |
| Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);           | +  | +  |
| готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).  | +  | +  |
| Владение методами математического описания физических полей (ПК -1)   | +  | +  |
| Владение основными методами компьютерного моделирования физических процессов. (ПК- 2)   | +  | +  |
| Владение основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред (ПК- 3)  | +  | +  |
| Способность к осуществлению преподавательской   | +  | +  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области теоретической физики (ПК-4) |  |  |
|--|--|--|

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код компетенции   | Планируемые результаты обучения<br>(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |
|---|--|---|---|---|
|   |  |   | Критерии  | Показатели  |
| УК-1<br>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | знает  | методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | способен показать сформированные знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных способность использовать сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных |
|   | умеет  | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских   | умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских  | способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и   |

|  |         |  |  |  |
|--|---------|--|--|--|
|  |         | <p>х и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>   | <p>и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов; умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>  | <p>практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов способность при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>   |
|  | владеет | <p>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | <p>владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; владение навыками применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p> | <p>способность применять навыки анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; способность применять технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p> |
| УК-2<br>способность проектировать и осуществлять | знает   | <p>методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p>основные концепции</p>   | <p>знание методов научно-исследовательской деятельности;</p> <p>знание основных концепций</p>  | <p>способность применять о методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p>способность</p>  |

|  |         |   |  |  |
|--|---------|---|--|--|
| <p>Б комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p> |         | <p>современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p>  | <p>современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира</p>   | <p>рассказать об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира</p>  |
|  | умеет   | <p>использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p>   | <p>умение описать и применять положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений</p>  | <p>способность на высоком уровне использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений</p>  |
|  | владеет | <p>технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>   | <p>владение навыками применения технологий планирования в профессиональной деятельности</p>  | <p>способность к успешному и систематическому применению технологий планирования в профессиональной деятельности</p>   |
| <p>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>                              | знает   | <p>особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> | <p>знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах</p>         | <p>способность демонстрировать сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> |
|  | умеет   | <p>следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-</p>         | <p>умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-</p> | <p>способность показывать успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских</p>   |

|  |         |  |   |  |
|--|---------|--|---|--|
|  |         | <p>образовательных задач</p> <p>осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>   | <p>задач;</p> <p>умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>  | <p>коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>способность осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>   |
|  | владеет | <p>навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p> <p>технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> | <p>владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;</p> <p>владение навыками оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;</p> <p>владение навыками планирования деятельности в</p> | <p>способность успешно и систематически применять навыки анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;</p> <p>способность успешно и систематически применять навыки оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;</p> |

|   |       |  |  |   |
|---|-------|--|--|---|
|   |       | <p>технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>владение навыками использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>способность успешно и систематически применять навыки планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>способность успешно и систематически применять навыки владения различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> |
| УК-4<br>готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | знает | <p>методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</p>   | <p>знание методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</p> <p>неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</p>                                   | <p>способность демонстрировать сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</p> <p>сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</p>   |
|   | умеет | <p>следовать основным</p>  | <p>умение следовать основным нормам,</p>   | <p>способность демонстрировать</p>  |



|  |         |  |  |   |
|--|---------|--|--|---|
|  |         | нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках   | принятым в научном общении на государственном и иностранном языках   | успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках   |
|  | владеет | навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках<br>навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках<br>различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;<br>владение навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;<br>владение навыками применения различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | способность демонстрировать успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;<br>способность демонстрировать успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;<br>способность демонстрировать успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| УК-5<br>способность<br>ю<br>планировать<br>и решать<br>задачи<br>собственног | знает   | содержание процесса целеполагания профессионального и личного развития, его особенности и  | знание содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и  | способность полностью раскрывать полное содержание процесса целеполагания, все его особенности, аргументированно  |

|  |         |  |  |   |
|--|---------|--|--|---|
| о профессионального и личностного развития |         | способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.   | самореализации личности, знает способы реализации, может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.   | обосновывать критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.  |
|  | умеет   | формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей<br><br>осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | умение при формулировке целей профессионального и личностного развития учитывать тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности;<br>умение осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом. | способен, готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;<br>способность осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. |
|  | владеет | способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями   | владение некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-   | способность в совершенстве владеть системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-   |

|   |         |   |  |   |
|---|---------|---|--|---|
|   |         | достижения более высокого уровня их развития.   | значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования. | значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути совершенствования.  |
| ОПК-1<br>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | знает   | современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке о международных отношениях, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке о международных отношениях | знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области  | способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области       |
|   | умеет   | осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности  | умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области   | способность на высшем уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки |
|   | владеет | навыками использования современных методов научного исследования и навыками   | владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационными   | способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных   |

|  |         |  |   |  |
|--|---------|--|---|--|
|  |         | применения информационно-коммуникационных технологий в науке о международных отношениях  | х технологий  | методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере            |
| ОПК-2<br>готовностью к преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования | знает   | нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования  | знание требований, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования              | способность сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ОПОП в системе высшего образования  |
|  | умеет   | осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания  | умение использовать методы преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины   | способность профессионально и на высоком уровне использовать методы преподавания с учетом специфики направления подготовки                                     |
|  | владеет | технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования   | владеет навыком проектирования образовательного процесса в рамках дисциплины  | способность спроектировать образовательный процесс в рамках учебного плана   |
| ПК-1<br>владение методами математического описания физических полей  | знает   | основные методы математического описания физических полей  | знание неполных представлений о современных методах математического описания физических полей   | способность описать и основные методы математического описания физических полей  |
|  | умеет   | выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на | умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на | способен обобщать полученные результаты исследований и формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований; способен критически |

|   |         |   |  |  |
|---|---------|---|--|--|
|   |         | атомном уровне и в конденсированных средах критически оценивать область применимости выбранных математических методов   | атомном уровне и в конденсированных средах   | оценивать область применимости выбранных математических методов  |
|   | владеет | основными методами математического описания физических полей в рамках современной теории поля   | владение навыками описания физических полей в рамках теории поля, навыками использования методов математического описания физических полей | способность к успешному применению информации об актуальных проблемах современной физики и, в частности, различных разделов теоретической физики, состоянии, уровне и результатов исследований в выбранном направлении работ |
| ПК-2<br>владение основными методами компьютерного моделирования различных состояний вещества и физических явлений в них | знает   | основные методы компьютерного моделирования; основные методы математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах  | знание современного состояния экспериментальных методов компьютерного моделирования и методов математического описания полей и процессов   | способность успешно и на высоком уровне использовать методы математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах и методы компьютерного моделирования   |
|   | умеет   | выбирать методы математического описания полей, физических свойств и функциональных характеристик процессов, протекающих в конденсированных средах; определять рамки применимости математического | умение использовать методы математического описания полей и четко определять допустимые границы их использования                           | способен определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи и осмысливать необходимые фактические материалы и данные               |

|  |         |  |   |  |
|--|---------|--|---|--|
|  |         | метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи   |   |  |
|  | владеет | методами компьютерного моделирования   | владение системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути их совершенствования                     | способен использовать современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований в области компьютерного моделирования                                       |
| ПК-3<br>владение основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред | знает   | основные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред; методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред  | знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных | способен использовать представления о современном состоянии науки в избранном научном направлении; способен описать методы полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ                      |
|  | умеет   | выбирать и применять адекватные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред; выбирать и применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных | умение анализировать и применять методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач  | способен ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований для изучения физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред |

|   |         |   |   |  |
|---|---------|---|---|--|
|   |         | х сред  |   |  |
|   | владеет | основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред | владеет междисциплинарным подходом как методологической основой физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред | способен искать, обрабатывать и оценивать информацию необходимую для исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач |
| ПК-4<br>способность к осуществлению преподавательской деятельности и по реализации профессиональных образовательных программ в области теоретической физики | знает   | нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в области теоретической физики                | знание требований, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования        | способность сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ОПОП в системе высшего образования  |
|   | умеет   | осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания теоретической физики                  | умение использовать методы преподавания с учетом специфики теоретической физики   | способность профессионально и на высоком уровне использовать методы преподавания с учетом специфики теоретической физики как науки   |
|   | владеет | технологией проектирования образовательного процесса в области теоретической физики                     | владеет навыком проектирования образовательного процесса в области теоретической физики   | способность грамотно спроектировать образовательный процесс в области теоретической физики   |

Структура государственной итоговой аттестации включает:

- государственный экзамен;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры - стажировки», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 18.03.2016 № 227, «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ДВФУ)», утвержденным приказом ректора ДВФУ от 30.12.2016 № 12-13-2519.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

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 письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена).

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.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры 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.

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

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

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

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## **Требования к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), порядок его подготовки и представления**

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать четыре раздела:

### **I. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:**

- актуальность темы;
- историографию проблемы;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- источниковую базу исследования;
- теоретико-методологическую основу исследования;
- обоснованность и достоверность результатов исследования;
- научную новизну постановки или (и) решения проблемы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- структуру работы.

**II. Основные положения, выносимые на защиту, где необходимо отразить не только данные положения, но новизну их постановки и доказательства**

**III. Выводы и рекомендации, где необходимо отразить основные выводы, к которым пришел диссертант, а также рекомендации исследователя.**

**IV. Основные научные публикации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) и апробацию работы (участие в конференциях, Гранты и пр.)**

### ***Содержание работы должно демонстрировать:***

-умение найти, сформулировать и предложить научное решение проблемы, обозначенной в заглавии диссертации; определение предмета и границ его изучения;

-достаточную степень изучения фактологического и иконографического материала, согласно избранной теме, предмету, жанру и методам работы;

-дисциплину мышления, логичность избранной методологии и методическую последовательность основных этапов работы (выявление опубликованных и неопубликованных источников по теме исследования, чтение и конспектирование научной литературы по теме исследования, систематизация материала, составление и корректирование плана работы);

-умение кратко, логично и аргументировано излагать материал, обобщать его и систематизировать по определённому принципу (хронологическому, географическому, системно-аналитическому);

-умение структурировать работу по дидактическому принципу: состояние темы до начала исследования, изменения материала под воздействием применяемой методологии и методики исследования, состояние темы после исследования;

-безукоризненное владение русским литературным языком, умение вычитывать, редактировать и корректировать текст.

#### **К диссертациям предъявляются общие требования по структуре:**

- Оглавление должно включать не менее двух глав.
- Главы должны иметь разделы (параграфы).
- Названия глав последовательно конкретизируют тему работы и, следовательно, они не должны совпадать с наименованием темы (общим заголовком работы); соответственно параграфы или названия разделов не повторяют наименования глав.

- Работу предваряет *Введение*, затем следует основное содержание диссертации, вслед за последней главой в текст помещается *Заключение*.

- Диссертацию завершают следующие обязательные разделы: список использованных источников и литературы, оформленный в соответствии с ГОСТом. При необходимости аспирант может дополнить текст диссертации хронологическими и систематическими таблицами, списком сокращений, иллюстрациями и другими приложениями

***Введение должно включать:*** характеристику её актуальности и новизны работы; формулировку основной (конечной) цели (в единственном числе; цель в отличие от задач всегда полагается вне границ предмета исследования); постановку исследовательских задач, решаемых в ходе исследования (непосредственно вытекают из конечной цели); в отличие от конечной цели задач должно быть несколько: их последовательность отражает структуру и методику всей работы; постановка задач и их формулировка также могут отражать и характеризовать отдельные этапы исследования; характер использованных источников, их происхождение и специфика, обзор предыдущих исследований по данной теме (краткая история вопроса); обоснование избранной методики и структуры исследования, отдельных эвристических и методических приёмов; сведения об апробации предварительных результатов в виде публикаций, докладов на студенческих и научных конференциях, семинарах (если таковые имеются).

В ***Заключении*** к работе автор суммирует основные результаты проделанной работы и, прежде всего, дает развернутые ответы на вопросы,

сформулированные во Введении. Здесь же выпускник может обозначить перспективы изучаемой темы.

Нумерация страниц (пагинация) сквозная, включая приложения и страницы с иллюстрациями. Каждая глава начинается с новой страницы.

Любые цитаты должны заключаться в кавычки и сопровождаться ссылкой на источник. Ссылки на использованную литературу и источники оформляются в виде пронумерованных постраничных сносок. Сноски нумеруются постранично. Искажение текста оригинала на русском языке не допускается; перевод цитируемого текста на иностранном языке должен полностью передавать смысл цитируемого высказывания. В случае обнаружения дословных или близких к тексту заимствований из Интернет-ресурсов или произведений других авторов, не заключенных в кавычки и не сопровождаемых ссылкой на источник, работа получает оценку «неудовлетворительно».

Работа представляется к защите в виде **переплетенного экземпляра** печатного текста на листах формата А4. Работа должна быть оформлена гарнитурой Times New Roman. Текст выравнивается по ширине без интервалов между абзацами. Каждая страница должна иметь поля: верхнее 2,5 сантиметра, нижнее 3 сантиметра, левое 3 сантиметра, правое 1,5 сантиметра. Размер кегля для основного текста —14, для сносок —12. Каждая страница, кроме первой, должна иметь номер, расположенный по центру в верхней части страницы. Нумерация глав по порядку арабскими цифрами.

**Список использованных источников и литературы** даётся в строго алфавитном порядке по фамилии автора или (при отсутствии автора) по названию работы. Иной порядок не допускается. Возможно подразделение списка на печатные, интернет-источники, архивные и иные справочные материалы. Алфавитный порядок в каждом из разделов сохраняется. Нумерация источников сквозная. Ссылки в тексте оформляются по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

**Выпускник должен** предоставить полный текст диссертации трем рецензентам. Рецензенты обязаны внимательно ознакомиться с научно-квалификационной работой (диссертацией), актом о внедрении (при наличии) и сделать личное заключение об оценке научно-квалификационной работы (диссертации). Рецензенты готовят письменные рецензии на рассматриваемую научно-квалификационную работу. В рецензии отражается соответствие представленного научного доклада требованиям новизны, актуальности, практической и теоретической значимости, методологической четкости и достоверности полученных результатов. В рецензии отмечаются

сильные стороны проведенного исследования и подробно излагаются замечания и вопросы, возникшие у рецензента, а также недостатки, выявленные при ознакомлении с текстом работы. В заключении рецензент делает вывод о соответствии (не соответствии) представленного научного доклада направлению, направленности подготовки и **рекомендует (не рекомендует)** представленную на рецензию работу к защите в форме научного доклада. Работа должна быть представлена рецензентам за 20 дней до представления научного доклада. Аспирант должен быть ознакомлен с рецензиями не менее чем за 10 дней до представления научного доклада. Аспирант представляет в государственную экзаменационную комиссию научно-квалификационную работу (диссертацию), акт о внедрении (при наличии), отзыв научного руководителя и три рецензии в срок не позднее, чем за 7 дней до предоставления научного доклада.

### **Организация представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является частью государственной итоговой аттестации выпускников аспирантуры и регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВО «ДВФУ».

Аспиранты, ***не прошедшие*** государственную итоговую аттестацию в **форме государственного экзамена**, к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) не допускаются. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится публично на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Основной задачей ГЭК является обеспечение профессиональной объективной оценки научных знаний и практических навыков (компетенций) выпускников аспирантуры на основании экспертизы содержания научно-квалификационной работы (диссертации) и оценки умения аспиранта представлять и защищать ее основные положения. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится по месту расположения ИШ ДВФУ по адресу, п. Аякс, корпус С.

Для проведения представления научного доклада формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), возглавляемая председателем. Председатель ГЭК должен иметь степень доктора наук по соответствующей отрасли знания, при этом он должен не являться сотрудником ДВФУ.

Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года. Дата и время проведения представления научного доклада согласуются с председателем и членами ГЭК, утверждаются соответствующим распорядительным актом и доводятся до сведения членов ГЭК и аспирантов не менее чем за 20 дней до начала государственной итоговой аттестации путем размещения соответствующей информации на официальном сайте ИШ ДВФУ и информационном стенде в здании Университета. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) **оценивается по следующим критериям:**

- актуальность;
- глубина и обстоятельность раскрытия темы;
- содержательность работы;
- качество анализа научных источников и практического опыта;
- степень самостоятельности и поисковой активности, творческий подход к делу;
- композиционная четкость, логическая последовательность и грамотность изложения материала;
- правильность оформления работы.
- наличие апробации (участие в конференциях и публикации в журналах ВАК).

Представление научного доклада проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. В процессе представления научного доклада члены государственной экзаменационной комиссии **должны быть ознакомлены** с рецензиями и отзывом научного руководителя аспиранта, а также с другими документами, представленными к защите вместе с научно-квалификационной работой.

На каждого аспиранта, представляющего научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), заполняется протокол. В протокол вносятся мнения членов государственной экзаменационной комиссии о представляемом научном докладе, уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе ГИА, перечень заданных вопросов и характеристика

ответов на них, а также вносится запись особых мнений. Протокол подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствовали на представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Представление научного доклада оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу (диссертацию) и выносят решение: о выдаче диплома; о переносе срока представления научного доклада аспирантом; об отчислении из аспирантуры с выдачей справки. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решение государственной экзаменационной комиссии объявляется аспиранту в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии. Оценка по результатам представления научного доклада заносится в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии. Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий после проведения ГИА хранятся в архиве организации - ДВФУ.

### **Процедура представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) происходит следующим образом:

- 1) аспиранту предоставляется 10 минут для изложения основных положений и выводов диссертационного исследования;
- 2) члены Государственной экзаменационной комиссии задают вопросы аспиранту по теме диссертационного исследования;
- 3) после этого слово предоставляется рецензентам (3 человека);
- 4) слово для ответа на замечания рецензентов предоставляется аспиранту;
- 5) в заключении процедуры представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) выпускнику предоставляется заключительное слово.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) может

сопровождаться соответствующим тексту видеорядом (компьютерной презентацией).

**Паспорт фонда оценочных средств  
представления научного доклада  
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной  
работы (диссертации)  
по направлению подготовки  
03.06.01 Физика и астрономия,  
профиль «Теоретическая физика»**

| №<br>п/п | Код и формулировка контролируемой компетенции  | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|----------|--|--|
|          | УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                     | УО-3                                   |
|          | УК-2: Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | УО-3                                   |
|          | УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач   | УО-3                                   |
|          | УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | УО-3                                   |
|          | УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития   | УО-3                                   |
|          | ОПК - 1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий         | УО-3                                   |
|          | ОПК - 2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования   | УО-3                                   |
|          | ПК-1 Владение методами математического описания физических полей   | УО-3                                   |
|          | ПК-2 Владение основными методами компьютерного моделирования физических процессов  | УО-3                                   |
|          | ПК-3 Владение основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред  | УО-3                                   |
|          | ПК-4 способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области теоретической физики   | УО-3                                   |



### УО-3 Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно- исследовательской или научной темы

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |  | Критерии оценивания результатов обучения  |  |   |   |
|-----------------|---|--|---|--|---|---|
|                 |   |  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»  | «хорошо»  | «отлично»   |
| УК-1            | знает   | <p><b>Знает:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | <p>Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p> | <p>Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p> | <p>Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p> |

|  |       |  |   |  |  |   |
|--|-------|--|---|--|--|---|
|  |       |  |   |  | х  |   |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов  | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов  | Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений         | Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений               | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов | Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений               |

|      |         |   |  |  |  |   |
|------|---------|---|--|--|--|---|
|      |         |   |  |  | и<br>ограничен<br>ий   |   |
| УК-1 | владеет | <b>Владеет:</b><br>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  | Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач  | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач  | Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях    |
|      |         | <b>Владеет:</b><br>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. |

|      |         |  |  |   |   |  |
|------|---------|--|--|---|---|--|
|      |         |  |  |   | и<br>практичес<br>ких задач.  |  |
| УК-2 | знает   | <b>Знает:</b><br>методы<br>научно-<br>исследова<br>тельской<br>деятельнос<br>ти  | Фрагментар<br>ные<br>представлен<br>ия о методах<br>научно-<br>исследовате<br>льской<br>деятельност<br>и   | Неполные<br>представле<br>ния о<br>методах<br>научно-<br>исследоват<br>ельской<br>деятельнос<br>ти  | Сформир<br>ованные,<br>но<br>содержащ<br>ие<br>отдельны<br>е пробелы<br>представл<br>ения о<br>методах<br>научно-<br>исследова<br>тельской<br>деятельно<br>сти  | Сформиров<br>анные<br>систематич<br>еские<br>представле<br>ния о<br>методах<br>научно-<br>исследоват<br>ельской<br>деятельнос<br>ти  |
|      | умеет   | <b>Знает:</b><br>Основные<br>концепции<br>современно<br>й<br>философии<br>науки,<br>основные<br>стадии<br>эволюции<br>науки,<br>функции и<br>основания<br>научной<br>картины<br>мира | Фрагментар<br>ные<br>представлен<br>ия об<br>основных<br>концепциях<br>современной<br>философии<br>науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях и<br>основаниях<br>научной<br>картины<br>мира | Неполные<br>представле<br>ния об<br>основных<br>концепция<br>х<br>современно<br>й<br>философии<br>науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях и<br>основаниях<br>научной<br>картины<br>мира | Сформир<br>ованные,<br>но<br>содержащ<br>ие<br>отдельны<br>е пробелы<br>представл<br>ения об<br>основных<br>концепци<br>ях<br>современ<br>ной<br>философи<br>и науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях<br>и<br>основани<br>ях<br>научной<br>картины<br>мира | Сформиров<br>анные<br>систематич<br>еские<br>представле<br>ния об<br>основных<br>концепция<br>х<br>современно<br>й<br>философии<br>науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях и<br>основаниях<br>научной<br>картины<br>мира |
|      | владеет | <b>Умеет:</b><br>использова<br>ть<br>положения   | Фрагментар<br>ное<br>использован<br>ие   | В целом<br>успешное,<br>но не<br>систематич   | В целом<br>успешное<br>, но<br>содержащ   | Сформиров<br>анное<br>умение<br>использова   |

|      |       |  |   |  |   |  |
|------|-------|--|---|--|---|--|
|      |       | и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений  | положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений                       | еское использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений                                  | ее отдельные пробелы использованные положения и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений | ть положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений   |
|      | знает | <b>Владеет:</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований   | Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности                                | В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности                                     | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности          | Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности  |
| УК-3 | знает | <b>Знает:</b> особенности представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных | Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности и в устной и письменной форме | Неполные знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и междунаро | Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в | Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в |

|  |         |   |  |  |   |   |
|--|---------|---|--|--|---|---|
|  |         | исследовательских коллективов   |  | дных коллективов   | устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах   | российских и международных исследовательских коллективов  |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач |
|  | владеет | <b>Умеет:</b> осуществлять личный выбор в процессе работы в российских  | Частично освоенное умение осуществлять личный выбор в процессе   | В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение  | Успешное и систематическое умение осуществлять личностны  |

|  |  |   |   |   |  |   |
|--|--|---|---|---|--|---|
|  |  | и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом   | работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом                                   | личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | ый выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом |
|  |  | <b>Владеет:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в | Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению          | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарно  | Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и     |

|  |  |   |  |  |  |   |
|--|--|---|--|--|--|---|
|  |  | российских или международных исследовательских коллективов  | российских или международных исследовательских коллективах   | научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах  | го характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах  | научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах   |
|  |  | <b>Владеет:</b> технологиями оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | Фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке |
|  |  | <b>Владеет:</b> технологиями  | Фрагментарное применение   | В целом успешное, но не  | В целом успешное, но   | Успешное и систематическое  |



|  |  |   |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|--|---|
|  |  | <p>планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>                               | <p>технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>   | <p>систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>                           | <p>сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>ее применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>                          |
|  |  | <p><b>Владеет:</b> различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по</p>            | <p>Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> |

|      |       |  |   |  |  |  |
|------|-------|--|---|--|--|--|
|      |       |  |   | образовательных задач  | решению научных и научно-образовательных задач   |  |
| УК-4 | знает | <b>Знает:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках  | Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках  | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках  |
|      | знает | <b>Знает:</b> стилистические особенности и представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Фрагментарные стилистические особенности представлений результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Неполные стилистические особенности представлений результатов в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представлений результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Сформированные систематические знания стилистических особенностей представлений результатов в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках |

|  |         |  |   |  |  |   |
|--|---------|--|---|--|--|---|
|  |         |  |   |  | ном<br>языках  |   |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b><br>следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках |
|  | владеет | <b>Владеет:</b><br>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках                    | Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках                        | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках                   | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках           | Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках                   |
|  | владеет | <b>Владеет:</b><br>навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной            | Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и                                   | В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности  | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение   | Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности  |

|      |         |  |   |   |   |  |
|------|---------|--|---|---|---|--|
|      |         | коммуникации на государственном и иностранных языках   | технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках   | оси различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках   | навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках  | различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках  |
|      | владеет | <b>Владеет:</b> различным и методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках | Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках | В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках | Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках |
| УК-5 | знает   | <b>Знает:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и  | Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса   | Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания  | Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания,   | Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его  |

|  |       |  |   |  |   |  |
|--|-------|--|---|--|---|--|
|  |       | <p>личностного развития, его особенностей и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>   | <p>целеполагания, его особенностей и способов реализации.</p>   | <p>ния, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p> | <p>отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.</p> | <p>особенностей, аргументов обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.</p>   |
|  | умеет | <p><b>Умеет:</b> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-</p> | <p>Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.</p> | <p>При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p>                 | <p>Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью</p>                     | <p>Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-</p> |

|  |         |  |   |  |  |  |
|--|---------|--|---|--|--|--|
|  |         | личностных особенностей.   |   |  | учитывает возможные этапы профессиональной социализации.   | лично-личностных особенностей.   |
|  | владеет | <b>Умеет:</b> осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом. | Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом. | Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. |
|  |         | <b>Владеет:</b> способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями   | Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях  | Владеет некоторым и способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых   | Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых  | Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств,  |

|       |       |  |  |   |   |  |
|-------|-------|--|--|---|---|--|
|       |       | достижения более высокого уровня их развития.  | достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний. | качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования. | онально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути совершенствования. | необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.   |
| ОПК-1 | знает | <b>Знает:</b> современное состояние науки в выбранной области теоретической физики                                       | Фрагментарные представления об основных тенденциях в области теоретической физики                        | Слабо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики  | Хорошо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики   | Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики. Возможность четко разделять интересные направления. |
|       | знает | <b>Знает:</b> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области теоретической физики | Фрагментированные представления о способах и возможностях использования информационных коммуникационных  | Слабо структурированные знания о возможностях и применениях и информационных коммуникационных технологий  | Хорошее понимание методов применения и возможностей информационных коммуникационных технологий для                                | Полностью сформированные знания методов применения и возможности информационной коммуникационных технологий.   |

|  |       |   |   |   |   |  |
|--|-------|---|---|---|---|--|
|  |       |   | технологий в области теоретической физики   | в области теоретической физики  | исследований в области теоретической физики   | Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных техник.   |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>рационально организовывать научную работу в выбранной области теоретической физики | Слабое представление о методах рациональной организации научной работы в области теоретической физики | Понимание основных процессов рациональной организации научной работы в области теоретической физики                             | Умение применять различные приемы организации научной работ, но слабое понимание принципов выбора того или иного метода   | Умение анализировать и применять необходимые для данной ситуации метод организации научной работы                                  |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>представлять результаты научной работы   | Не умеет оценивать важность представленных результатов  | Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, но отсутствие понимания значимости | Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, понимание значимости отчетов, но слабое умение анализа полученной информации | Свободное владение методами представления результатов научной работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов               | Не может составить четкое представление о типе своего исследования                                    | Имеет представление о типе своего исследования лишь в общих чертах  | Четко представляет предмет исследования, но не умеет правильно оформлять  | Уверенно готовит заявки на гранты в полном соответствии с требованиями   |



|       |         |  |  |   |  |   |
|-------|---------|--|--|---|--|---|
|       |         | по НИР в выбранной области теоретической физики  |  |   | заявку.  | ми.   |
|       | владеет | <b>Владеет:</b><br>Навыками проведения НИР   | Не имеет четкой ориентированной структуры проведения исследования            | Фрагментированное понимание структуры и методов проведения НИР, не владеет приемами распределения задач           | Проектирует процесс проведения НИР, самостоятельно оценивает результаты этапов НИР, но не может поставить цель для дальнейшего решения | Проектирует процесс проведения НИР, может самостоятельно ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать возможные пути их решения.                                  |
| ОПК-1 | Владеет | <b>Владеет:</b><br>Навыками организационной деятельности и в процессе выполнения и представления результатов НИР | Не владеет приемами грамотной организационной исследовательской деятельности | Имеет фрагментированные навыки организационной деятельности и в ходе исследования, не может выявить четких задач. | Владеет приемами организации, хорошо разделяет разные этапы выполнения исследования  | Отлично понимает и может самостоятельно организовать процесс исследования и представления результатов НИР, грамотно определить этапы выполнения НИР, и проанализировать полученные результаты |
| ОПК-2 | Знает   | <b>Знает:</b><br>нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в                                     | фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к         | сформированные представления о требованиях, предъявляемых к   | сформированные представления о требованиях к формированию и  | сформировать представления о требованиях к формированию   |

|      |         |  |   |  |   |  |
|------|---------|--|---|--|---|--|
|      |         | системе высшего образования  | преподавателям в системе высшего образования                                    | обеспечение учебной дисциплины и преподавателей, ее реализующему в системе высшего образования   | реализации учебного плана в системе высшего образования   | нию и реализации ООП в системе высшего образования   |
|      | умеет   | <b>Умеет:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания                    | отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин             | отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины           | отбор и использование методов с учетом специфики и направленности (профиля) подготовки                            | отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки             |
|      | владеет | <b>Владеет:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования | проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности                | проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины  | проектирует образовательный процесс в рамках модуля   | проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана                                      |
| ПК-1 | Знает   | <b>Знает:</b> основные методы математического описания физических полей                            | Фрагментарные знания основных методов математического описания физических полей | Общие, но не структурированные знания основных методов математического описания физических полей | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического описания физических полей | Сформированные систематические знания основных методов математического описания физических полей |

|  |         |  |  |  |   |  |
|--|---------|--|--|--|---|--|
|  | умеет   | <b>Умеет:</b><br>выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах | Частично освоенное умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах; | В целом успешно, но не систематически осуществляет умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах; | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах; | Сформированное умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах; |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b><br>критически оценивать область применимости выбранных математических методов  | Частично освоенное умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов.  | В целом успешное, но не систематически осуществляет умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов.   | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов.  | Сформированное умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов.  |
|  | владеет | <b>Владеет:</b>  | Фрагментар   | В целом  | В целом   | Успешное   |

|      |       |   |   |   |  |   |
|------|-------|---|---|---|--|---|
|      |       | основными методами математического описания физических полей в рамках в рамках современной теории поля          | ное владение основными методами математического описания физических полей   | успешное, но не систематическое владение основными методами математического описания физических полей   | успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основным и методами математического описания физических полей                         | и систематическое владение основными методами математического описания физических полей   |
| ПК-2 | Знает | <b>Знает:</b> основные методы компьютерного моделирования   | Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания методов компьютерного моделирования.                         | Демонстрирует частичные знания содержания методов компьютерного моделирования, но не указывает способы их реализации, но не может обосновать возможность применения в конкретных ситуациях. | Демонстрирует знания сущности методов компьютерного моделирования, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач. | Раскрывает полное содержание методов компьютерного моделирования, всех их особенностей, аргументированно обосновывает способ выбора при решении профессиональных задач. |
|      | знает | <b>Знает:</b> основные методы математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах | Не имеет базовых знаний основных методах математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных | Допускает существенные ошибки в методах математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных  | Демонстрирует частичные знания методов математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных                        | Демонстрирует знания методов математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах их   |

|  |       |  |  |   |  |   |
|--|-------|--|--|---|--|---|
|  |       |  | средах   | средах  | рованных средах, определяют сферы применения но, не может обосновать возможность применения в конкретных ситуациях   | особенностей, сфер применения, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач   |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> выбирать методы математического описания полей, физических свойств и функциональных характеристик процессов, протекающих в конденсированных средах | Имея базовые представления о тенденциях развития методов математического описания полей, физических свойств и функциональных характеристик процессов, протекающих в конденсированных средах, не способен сформулировать цели исследования структуры конденсированных сред. | При формулировке целей методов экспериментального исследования структуры конденсированных сред не учитывает тенденции развития методов для профессиональной деятельности. | Формулирует цели методов экспериментального исследования структуры конденсированных сред, исходя из тенденции развития сферы профессиональной деятельности, но не полностью учитывает возможность для профессиональной деятельности. | Готов и умеет формулировать цели методов экспериментального исследования структуры конденсированных сред, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, полностью учитывает их возможности для профессиональной деятельности. |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> определять рамки применимо   | Готов определять рамки применимо   | Готов и умеет определять рамки  | Готов и умеет определять рамки   | Готов и умеет определять рамки  |

|  |         |  |  |  |   |   |
|--|---------|--|--|--|---|---|
|  |         | сти математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи | ти математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи. | применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи но не учитывает тенденции развития математических методов. | применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи, учитывает тенденции развития методов, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач | применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи, учитывает тенденции развития методов и аргументированно выбирает их при решении профессиональных задач |
|  | владеет | <b>Владеет:</b><br>Владеет методами компьютерного моделирования  | Владеет информацией о методах компьютерного моделирования.   | Владеет некоторыми методами компьютерного моделирования, необходимыми для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способности                              | Владеет отдельными методами компьютерного моделирования, необходимыми для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути  | Владеет системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути их  |

|      |       |   |   |   |  |  |
|------|-------|---|---|---|--|--|
|      |       |   |   | ь оценки этих методов и выделения конкретных путей их применения.   | их совершенствования .   | совершенствования.   |
| ПК-3 | знает | <b>Знает:</b> основные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред | Фрагментарные знания основных методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред.. | Общие, но не структурированные знания методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред , а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред, а также применения их при решении исследовательских и практических задач. | Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных |
|      | знает | <b>Знает:</b> методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред        | Фрагментарные знания о методах исследования функциональных характеристик конденсированных сред.       | Общие, но не структурированные знания методов исследования функциональных характеристик конденсированных сред, а также  | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов исследования функциональных характеристик  | Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирова   |

|  |       |  |   |  |  |  |
|--|-------|--|---|--|--|--|
|  |       |  |   | методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач  | конденсированных сред, а также применения их при решении исследовательских и практических задач.   | ния новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных   |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> выбирать и применять адекватные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред | Частично освоенное умение анализировать и выбирать методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред   | Слабое умение применения методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред и решения исследовательских и практических задач. | В целом успешные, но содержащее отдельные пробелы в понимании и методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред и решения исследовательских задач. | Сформированное умение анализировать и применять методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач. |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> выбирать и применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред          | Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач применять методы исследования функциональных | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять методы исследования функциональных  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы исследования функциональных  | Сформированное умение аргументировано применять методы исследования функциональных характеристик конденсиро  |



|      |         |  |   |   |   |   |
|------|---------|--|---|---|---|---|
|      |         |  | характеристик конденсированных сред   | характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач.   | характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач  | ванных сред при решении исследовательских и практических задач.   |
|      | владеет | <b>Владеет:</b> основными методами исследования физически х свойств и функциональных характеристик конденсированных сред | Фрагментарное применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред | В целом успешное, но не систематическое применение навыков исследования физически х свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков исследования физически х свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач | Успешное и систематическое применение навыков анализа применения навыков исследования физически х свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач |
| ПК-4 | знает   | <b>Знает:</b> методику преподавания теоретической физики   | Фрагментарные представления о преподавании теоретической физики   | Сформированные, но фрагментарные представления об основных положениях теоретической физики  | Сформированные представления об основных положениях теоретической физики, методике её преподава   | Сформированные представления о преподавании, учебно-методической работе, использовании электронных, удаленных   |

|  |         |   |  |  |  |  |
|--|---------|---|--|--|--|--|
|  |         |   |  |  | ния  | систем обучения для преподавания профильных дисциплин  |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b><br>самостоятельно выбирать и использовать методику и методы преподавания теоретической физики   | Изложение отдельных задач теоретической физики   | Изложение отдельных задач и алгоритмов численного решения задач теоретической физики | Изложение теоретической физики использованием современного аппарата для их решения | Изложение теоретической физики с использованием новейших информационных технологий   |
|  | владеет | <b>Владеет:</b><br>современными методами преподавания дисциплин профиля с использованием сетевых ресурсов, мультимедиа, электронных систем обучения | Использует отдельные методы изложения теоретической физики, не использует современные информационные технологии в преподавании | Использует мультимедиа для изложения теоретической физики                            | Использует активные методы преподавания дисциплин профиля                          | Использует в преподавании теоретической физики сетевые ресурсы, мультимедиа, электронные системы обучения, электронно-библиотечные системы, рейтинговую систему оценок, активные методы обучения |

Результаты представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение итогового аттестационного испытания.

**Критерии оценки результатов  
представления научного доклада  
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной  
работы (диссертации)**

| Оценка    | Требования к сформированным компетенциям  |
|-----------|---|
| «отлично» | <p>Оценка «отлично» выставляется выпускнику, если актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.</p> |
| «хорошо»  | <p>Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, если достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования замысла и цели проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.</p>                      |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| «удовлетворительно»   | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.</p> |
| «неудовлетворительно» | <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения.</p>   |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_

Адрианов А.В.  
Ф.И.О.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
по направлению  
03.06.01 Физика и астрономия,  
профиль «Теоретическая физика»**

Владивосток  
2018

## **I. Требования к процедуре проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика» строится на интегративной базе взаимосвязанных учебных дисциплин, освоенных за период обучения, и включает в себя важнейшие элементы из теоретических и профессионально ориентированных курсов. Форма проведения государственного экзамена устная

В содержание государственного экзамена входят два теоретических вопроса. Первый вопрос основан на материале дисциплин *«История и философия науки»*; *«Организационно-управленческие основы высшей школы»*; *«Современные образовательные технологии в высшей школе»*.

Второй вопрос включает проверку знаний дисциплин «Квантовая теория поля», «Квантовая хромодинамика», «Теоретическая физика», «Линейные и нелинейные волны», «Теория фазовых переходов».

Продолжительность ответа на государственном экзамене должна составлять не более 30 минут (время на подготовку – до 60 минут). Количество обучающихся, одновременно находящихся в аудитории, – не более 5 человек. Во время сдачи экзамена не разрешается покидать аудиторию, пользоваться электронно-вычислительной техникой, использовать материалы справочного характера.

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты государственных экзаменов объявляются в день их проведения.

### **Паспорт фонда оценочных средств представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика»**

| №<br>п/п | Код и формулировка контролируемой компетенции    | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|----------|--|--|
|          | УК-1 Способность к критическому анализу и оценке | УО-3                                   |

|  |  |      |
|--|--|------|
|  | современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  |      |
|  | УК-2: Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | УО-3 |
|  | УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач   | УО-3 |
|  | УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | УО-3 |
|  | УК-5: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития  | УО-3 |
|  | ОПК - 1: Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий        | УО-3 |
|  | ОПК - 2: Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования  | УО-3 |
|  | ПК-1: Владение методами математического описания физических полей  | УО-3 |
|  | ПК-2: Владение основными методами компьютерного моделирования физических процессов   | УО-3 |
|  | ПК-3: Владение основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред   | УО-3 |
|  | ПК-4: способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области теоретической физики  | УО-3 |

УО-3 Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |               | Критерии оценивания результатов обучения |                     |          |           |
|-----------------|---|---------------|--|---------------------|----------|-----------|
|                 |   |               | «неудовлетворительно»                    | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| УК-1            | знает   | <b>Знает:</b> | Фрагментар                               | Общие, но           | Сформир  | Сформиров |

|  |       |   |   |  |   |   |
|--|-------|---|---|--|---|---|
|  |       | методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | новые знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | ованные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных | анные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации  | Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/п                           | В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка   | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциа   | Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/  |



|      |         | этих вариантов  | роигрыши реализации этих вариантов  | потенциальных выигрышей /проигрышей реализации этих вариантов  | льных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов   | проигрыши реализации этих вариантов   |
|------|---------|---|---|--|--|---|
|      | умеет   | <b>Умеет:</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений | Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений |
| УК-1 | владеет | <b>Владеет:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в                          | Фрагментарное применение навыков методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач   | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и   | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих и   | Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и   |

|      |       |  |  |  |  |   |
|------|-------|--|--|--|--|---|
|      |       | междисциплинарных областях   |  | ельских и практических задач   | щих при решении исследовательских и практических задач   | практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  |
|      |       | <b>Владеет:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. |
|      |       |  |  |  |  |   |
| УК-2 | знает | <b>Знает:</b> методы научной исследовательской деятельности  | Фрагментарные представления о методах научной исследовательской деятельности   | Неполные представления о методах научной исследовательской деятельности  | Сформированные, но содержащее отдельные пробелы представления о методах научной исследовательской  | Сформированные систематические представления о методах научной исследовательской деятельности   |

|  |         |  |  |   |   |  |
|--|---------|--|--|---|---|--|
|  |         |  |  |   | деятельно<br>сти  |  |
|  | умеет   | <b>Знает:</b><br>Основные<br>концепции<br>современно<br>й<br>философии<br>науки,<br>основные<br>стадии<br>эволюции<br>науки,<br>функции и<br>основания<br>научной<br>картины<br>мира | Фрагментар<br>ные<br>представлен<br>ия об<br>основных<br>концепциях<br>современной<br>философии<br>науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях и<br>основаниях<br>научной<br>картины<br>мира | Неполные<br>представле<br>ния об<br>основных<br>концепция<br>х<br>современно<br>й<br>философии<br>науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях и<br>основаниях<br>научной<br>картины<br>мира | Сформир<br>ованные,<br>но<br>содержащ<br>ие<br>отдельны<br>е пробелы<br>представл<br>ения об<br>основных<br>концепци<br>ях<br>современ<br>ной<br>философи<br>и науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях<br>и<br>основани<br>ях<br>научной<br>картины<br>мира | Сформиров<br>анные<br>систематич<br>еские<br>представле<br>ния об<br>основных<br>концепция<br>х<br>современно<br>й<br>философии<br>науки,<br>основных<br>стадиях<br>эволюции<br>науки,<br>функциях и<br>основаниях<br>научной<br>картины<br>мира |
|  | владеет | <b>Умеет:</b><br>использова<br>ть<br>положения<br>и<br>категории<br>философии<br>науки для<br>анализа и<br>оценивания<br>различных<br>фактов и<br>явлений                            | Фрагментар<br>ное<br>использован<br>ие<br>положений и<br>категорий<br>философии<br>науки для<br>оценивания<br>и анализа<br>различных<br>фактов и<br>явлений  | В целом<br>успешное,<br>но не<br>систематич<br>еское<br>использова<br>ние<br>положений<br>и<br>категорий<br>философии<br>науки для<br>оценивания<br>и анализа<br>различных<br>фактов и<br>явлений               | В целом<br>успешное<br>, но<br>содержащ<br>ее<br>отдельны<br>е пробелы<br>использов<br>ание<br>положени<br>й и<br>категорий<br>философи<br>и науки<br>для<br>оцениван<br>ия и<br>анализа<br>различны<br>х фактов<br>и явлений   | Сформиров<br>анное<br>умение<br>использова<br>ть<br>положения<br>и<br>категории<br>философии<br>науки для<br>оценивания<br>и анализа<br>различных<br>фактов и<br>явлений   |
|  | знает   | <b>Владеет:</b>  | Фрагментар   | В целом   | В целом   | Успешное   |

|      |       |  |   |  |   |   |
|------|-------|--|---|--|---|---|
|      |       | технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований   | ное применение технологий планирования в профессиональной деятельности  | успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности   | успешное, но содержащее отдельные пробелы применения в профессиональной деятельности  | и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности  |
| УК-3 | знает | <b>Знает:</b> особенности и представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме | Неполные знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах | Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российском и международных исследовательских коллективах | Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах |
|      | умеет | <b>Умеет:</b> следовать нормам, принятым в научном   | Фрагментарное следование нормам, принятым в   | В целом успешное, но не систематическое  | В целом успешное, но содержащее   | Успешное и систематическое следование   |

|  |         |  |  |   |  |   |
|--|---------|--|--|---|--|---|
|  |         | общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач   | научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач   | следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач                                | отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российск их и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач                         |
|  | владеет | <b>Умеет:</b> осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, | Частично освоенное умение осуществляют личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и | В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российск их и международных исследовательских коллектив ах, оценивать последствия                     | Успешное и систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него |

|  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  | коллегами и обществом  | обществом  | него ответственность перед собой, коллегами и обществом  | принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегам и обществом  | ответственность перед собой, коллегами и обществом  |
|  |  | <b>Владеет:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при решении научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при решении научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских | Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при решении научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах |

|  |  |   |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|--|---|
|  |  |   |  |   | коллектив<br>ах  |   |
|  |  | <b>Владеет:</b><br>технология<br>ми оценки<br>результато<br>в<br>коллективн<br>ой<br>деятельнос<br>ти по<br>решению<br>научных и<br>научно-<br>образовате<br>льных<br>задач, в<br>том числе<br>ведущейся<br>на<br>иностранно<br>м языке | Фрагментар<br>ное<br>применение<br>технологий<br>оценки<br>результатов<br>коллективно<br>й<br>деятельност<br>и по<br>решению<br>научных и<br>научно-<br>образователь<br>ных задач, в<br>том числе<br>ведущейся<br>на<br>иностранном<br>языке | В целом<br>успешное,<br>но не<br>систематич<br>еское<br>применени<br>е<br>технологий<br>оценки<br>результато<br>в<br>коллективн<br>ой<br>деятельнос<br>ти по<br>решению<br>научных и<br>научно-<br>образовате<br>льных<br>задач, в<br>том числе<br>ведущейся<br>на<br>иностранно<br>м языке | В целом<br>успешное<br>, но<br>сопровож<br>дающееся<br>отдельны<br>ми<br>ошибками<br>применен<br>ие<br>технологи<br>й оценки<br>результат<br>ов<br>коллектив<br>ной<br>деятельно<br>сти по<br>решению<br>научных<br>и научно-<br>образоват<br>ельных<br>задач, в<br>том числе<br>ведущейс<br>я на<br>иностран<br>ном языке | Успешное<br>и<br>систематич<br>еское<br>применени<br>е<br>технологий<br>оценки<br>результато<br>в<br>коллективн<br>ой<br>деятельнос<br>ти по<br>решению<br>научных и<br>научно-<br>образовате<br>льных<br>задач, в<br>том числе<br>ведущейся<br>на<br>иностранно<br>м языке |
|  |  | <b>Владеет:</b><br>технология<br>ми<br>планирован<br>ия<br>деятельнос<br>ти в рамках<br>работы в<br>российских<br>и<br>междунаро<br>дных<br>коллектива<br>х по<br>решению<br>научных и<br>научно-<br>образовате<br>льных<br>задач       | Фрагментар<br>ное<br>применение<br>технологий<br>планировани<br>я<br>деятельност<br>и в рамках<br>работы в<br>российских<br>и<br>международ<br>ных<br>коллективах<br>по решению<br>научных и<br>научно-<br>образователь<br>ных задач         | В целом<br>успешное,<br>но не<br>систематич<br>еское<br>применени<br>е<br>технологий<br>планирован<br>ия<br>деятельнос<br>ти в рамках<br>работы в<br>российских<br>и<br>междунаро<br>дных<br>коллектива<br>х по<br>решению<br>научных и   | В целом<br>успешное<br>, но<br>сопровож<br>дающееся<br>отдельны<br>ми<br>ошибками<br>применен<br>ие<br>технологи<br>й<br>планиров<br>ания<br>деятельно<br>сти в<br>рамках<br>работы в<br>российск<br>их и<br>междунар  | Успешное<br>и<br>систематич<br>еское<br>применени<br>е<br>технологий<br>планирован<br>ия<br>деятельнос<br>ти в рамках<br>работы в<br>российских<br>и<br>междунаро<br>дных<br>коллектива<br>х по<br>решению<br>научных и<br>научно-  |

|      |       |  |   |   |   |  |
|------|-------|--|---|---|---|--|
|      |       |  |   | научно-образовательных задач  | одных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач   | образовательных задач  |
|      |       | <b>Владеет:</b> различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач |
| УК-4 | знает | <b>Знает:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках  | Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках   | Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания методов и технологий научной   | Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и   |



|  |       |   |   |   |   |   |
|--|-------|---|---|---|---|---|
|  |       |   |   |   | коммуникации на государственном и иностранном языках  | иностранно<br>м языках  |
|  | знает | <b>Знает:</b><br>стилистические особенности и представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Фрагментарные знания стилистических особенностей и представлений результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Неполные знания стилистических особенностей представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках  | Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках   | В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                    | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках  | Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках   |

|  |         |   |   |   |   |  |
|--|---------|---|---|---|---|--|
|  |         |   |   | м языках  | венном и иностранном языках   |  |
|  | владеет | <b>Владеет:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  | Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  | Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  |
|  | владеет | <b>Владеет:</b> навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
|  | владеет | <b>Владеет:</b>   | Фрагментар  | В целом   | В целом   | Успешное   |

|      |       |  |   |  |   |  |
|------|-------|--|---|--|---|--|
|      |       | различным и методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках   | ное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках | успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках                              | успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках | и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранных языках                                      |
| УК-5 | знает | <b>Знает:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенностей и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка | Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.                                    | Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их | Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет                      | Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных |

|  |         |   |  |   |   |   |
|--|---------|---|--|---|---|---|
|  |         | труда.  |  | использования в конкретных ситуациях.   | критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.   | задач.  |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b> формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. | Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личного развития. | При формулировке целей профессионального и личного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности. | Формулирует цели личного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации. | Готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. |
|  | владеет | <b>Умеет:</b> осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных  | Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных  | Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных   | Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и  | Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и  |

|  |  |   |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|--|---|
|  |  | <p>х ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>  | <p>ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>   | <p>х ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>   | <p>морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>   | <p>морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p>  |
|  |  | <p><b>Владеет:</b> способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p> | <p>Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.</p> | <p>Владеет некоторыми и способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных</p> | <p>Владеет отдельными способам и выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования.</p> | <p>Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.</p> |

|       |       |   |  | х путей их совершенствования.  |   |  |
|-------|-------|---|--|--|---|--|
| ОПК-1 | знает | <b>Знает:</b><br>современное состояние науки в выбранной области теоретической физики                                       | Фрагментарные представления об основных тенденциях в области теоретической физики  | Слабо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики                                   | Хорошо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики   | Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики. Возможность четко разделять интересующие направления. |
|       | знает | <b>Знает:</b><br>современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области теоретической физики | Фрагментированные представления о способах и возможностях использования информационных технологий в области теоретической физики | Слабо структурированные знания о возможностях и применениях и информационных технологий в области теоретической физики | Хорошее понимание методов применения и возможностей информационных технологий для исследований в области теоретической физики | Полностью сформированные знания методов применения и возможностей информационной технологий. Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных техник.            |
|       | умеет | <b>Умеет:</b><br>рационально организовывать научную работу в выбранной области теоретической физики                         | Слабое представление о методах рациональной организации научной работы в области теоретической физики                            | Понимание основных процессов рациональной организации научной работы в области теоретической физики                    | Умение применять различные приемы организации научной работы, но слабое понимание принципов                                   | Умение анализировать и применять необходимые для данной ситуации метод организации научной   |

|  |         |   |   |   |   |  |
|--|---------|---|---|---|---|--|
|  |         |   |   |   | выбора того или иного метода  | работы   |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b><br>представлять результаты научной работы   | Не умеет оценивать важность представляемых результатов              | Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, но отсутствие понимания значимости | Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, понимание значимости, но слабое умение анализа полученной информации | Свободное владение методами представления результатов научной работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b><br>Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области теоретической физики | Не может составить четкое представление о типе своего исследования. | Имеет представление о типе своего исследования лишь в общих чертах  | Четко представляет предмет исследования, но не умеет правильно оформлять заявку.  | Уверенно готовит заявки на гранты в полном соответствии с требованиями.  |
|  | владеет | <b>Владеет:</b><br>Навыками проведения НИР  | Не имеет четкой ориентированной структуры проведения исследования   | Фрагментированное понимание структуры и методов проведения НИР, не владеет приемами распределения задач                         | Проектирует процесс проведения НИР, самостоятельно оценивает результаты этапов НИР, но не может поставить цель для  | Проектирует процесс проведения НИР, может самостоятельно ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать  |

|       |         |   |   |   |  |   |
|-------|---------|---|---|---|--|---|
|       |         |   |   |   | дальнейше<br>го<br>решения   | ть<br>возможные<br>пути их<br>решения.  |
| ОПК-1 | Владеет | <b>Владеет:</b><br>Навыками<br>организацио<br>нной<br>деятельност<br>и в процессе<br>выполнения<br>и<br>представлен<br>ия<br>результатов<br>НИР | Не владеет<br>приемами<br>грамотной<br>организации<br>исследовател<br>ьской<br>деятельности   | Имеет<br>фрагментир<br>ованные<br>навыки<br>организации<br>деятельност<br>и в ходе<br>исследовани<br>я, не может<br>выявить<br>четких<br>задач.   | Владеет<br>приемами<br>организац<br>ии,<br>хорошо<br>разделяет<br>разные<br>этапы<br>выполнен<br>ия<br>исследова<br>ния  | Отлично<br>понимает и<br>может<br>самостоятел<br>ьно<br>организоват<br>ь процесс<br>исследовани<br>я и<br>представлен<br>ия<br>результатов<br>НИР,<br>грамотно<br>определить<br>этапы<br>выполнения<br>НИР, и<br>проанализи<br>ровать<br>полученные<br>результаты |
| ОПК-2 | Знает   | <b>Знает:</b><br>нормативн<br>о-правовые<br>основы<br>преподават<br>ельской<br>деятельнос<br>ти в<br>системе<br>высшего<br>образовани<br>я      | фрагментарн<br>ые<br>представлен<br>ия об<br>основных<br>требованиях,<br>предъявляем<br>ых к<br>преподавате<br>лям в<br>системе<br>высшего<br>образования | сформиров<br>анные<br>представле<br>ния о<br>требования<br>х,<br>предъявляе<br>мых к<br>обеспечени<br>ю учебной<br>дисциплин<br>ы и<br>преподават<br>елю, ее<br>реализующ<br>ему в<br>системе<br>высшего<br>образовани<br>я | сформиро<br>ванные<br>представл<br>ения о<br>требовани<br>ях к<br>формиров<br>анию и<br>реализаци<br>и<br>учебного<br>плана в<br>системе<br>высшего<br>образован<br>ия | сформиров<br>ать<br>представле<br>ния о<br>требования<br>х к<br>формирова<br>нию и<br>реализации<br>ООП в<br>системе<br>высшего<br>образовани<br>я  |
|       | умеет   | <b>Умеет:</b><br>осуществля<br>ть отбор и<br>использова<br>ть<br>оптимальн  | отбор и<br>использован<br>ие методов,<br>не<br>обеспечиваю<br>щих   | отбор и<br>использова<br>ние<br>методов<br>преподаван<br>ия с учетом  | отбор и<br>использов<br>ание<br>методов с<br>учетом<br>специфик  | отбор и<br>использова<br>ние<br>методов<br>преподаван<br>ия с учетом  |



|      |         |  |  |  |  |   |
|------|---------|--|--|--|--|---|
|      |         | ые методы преподавания   | освоение дисциплин   | специфики преподаваемой дисциплины   | и направленности (профиля) подготовки  | специфики направления подготовки  |
|      | владеет | <b>Владеет:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования   | проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности   | проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины  | проектирует образовательный процесс в рамках модуля  | проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана   |
| ПК-1 | Знает   | <b>Знает:</b> основные методы математического описания физических полей  | Фрагментарные знания основных методов математического описания физических полей  | Общие, но не структурированные знания основных методов математического описания физических полей   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического описания физических полей                      | Сформированные систематические знания основных методов математического описания физических полей  |
|      | умеет   | <b>Умеет:</b> выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном | Частично освоенное умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном | В целом успешно, но не систематически осуществляет умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов | Сформированное умение выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих как на уровне элементарных частиц, |

|      |         |   |   |  |  |   |
|------|---------|---|---|--|--|---|
|      |         | уровне и в конденсированных средах  | уровне и в конденсированных средах;   | их как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах;   | , протекающих как на уровне элементарных частиц, так и на атомном уровне и в конденсированных средах;                                | так и на атомном уровне и в конденсированных средах;  |
|      | умеет   | <b>Умеет:</b> критически оценивать область применимости выбранных математических методов                      | Частично освоенное умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов. | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов. | Сформированное умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов. |
|      | владеет | <b>Владеет:</b> основными методами математического описания физических полей в рамках современной теории поля | Фрагментарное владение основными методами математического описания физических полей                   | В целом успешное, но не систематическое владение основными методами математического описания физических полей                            | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основным и методами математического описания физических полей             | Успешное и систематическое владение основными методами математического описания физических полей  |
| ПК-2 | Знает   | <b>Знает:</b> основные методы   | Допускает существенные ошибки   | Демонстрирует частичные  | Демонстрирует знания   | Раскрывает полное содержание  |

|  |       |   |   |   |   |   |
|--|-------|---|---|---|---|---|
|  |       | компьютерного моделирования   | при раскрытии содержания методов компьютерного моделирования.   | знания содержания методов компьютерного моделирования, указывает способы их реализации, но не может обосновать возможность применения в конкретных ситуациях. | сущности методов компьютерного моделирования, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач.   | е методов компьютерного моделирования, всех их особенностей, аргументированно обосновывает способ выбора при решении профессиональных задач.  |
|  | знает | <b>Знает:</b> основные методы математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах | Не имеет базовых знаний об основных методах математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах | Допускает существенные ошибки в методах математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах                                     | Демонстрирует частичные знания методов математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах, определяет сферы применения но, не может обосновать возможность применения в конкретных ситуациях | Демонстрирует знания методов математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах их особенностей, сфер применения, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> выбирать  | Имея базовые  | При формулиро   | Формулирует цели  | Готов и умеет   |

|  |       |  |   |  |   |   |
|--|-------|--|---|--|---|---|
|  |       | методы математического описания полей, физически х свойств и функциональных характеристик процессов, протекающих в конденсированных средах                 | представления о тенденциях развития методов математического описания полей, физических свойств и функциональных характеристик процессов, протекающих в конденсированных средах, не способен сформулировать цели исследования структуры конденсированных сред. | включает цели методов экспериментального исследования структуры конденсированных сред не учитывает тенденции развития методов для профессиональной деятельности.                     | методов экспериментального исследования структуры конденсированных сред, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, но не полностью учитывают возможность для профессиональной деятельности. | формулировать цели методов экспериментального исследования структуры конденсированных сред, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, полностью учитывают их возможности для профессиональной деятельности. |
|  | умеет | <b>Умеет:</b> определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи | Готов определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи.   | Готов и умеет определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи но не учитывает тенденции | Готов и умеет определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи , учитывает тенденции                                    | Готов и умеет определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи , учитывает тенденции  |

|      |         |  |   |  |  |  |
|------|---------|--|---|--|--|--|
|      |         |  |   | развития математических методов.   | учитывает тенденции развития методов, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач   | методов и аргументированно выбирает их при решении профессиональных задач  |
|      | владеет | <b>Владеет:</b><br>Владеет методами компьютерного моделирования                                | Владеет информацией о методах компьютерного моделирования.  | Владеет некоторыми методами компьютерного моделирования, необходимыми для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих методов и выделения конкретных путей их применения. | Владеет отдельными методами компьютерного моделирования, необходимыми для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути их совершенствования. | Владеет системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования, необходимыми для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути их совершенствования. |
| ПК-3 | знает   | <b>Знает:</b><br>основные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред | Фрагментарные знания основных методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред.. | Общие, но не структурированные знания методов исследования полей и физических свойств  | Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных методов  | Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современн  |

|  |       |   |   |  |   |  |
|--|-------|---|---|--|---|--|
|  |       |   |   | конденсированных сред, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач   | исследования полей и физических свойств конденсированных сред, а также применения их при решении исследовательских и практических задач.  | ых научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных  |
|  | знает | <b>Знает:</b><br>методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред | Фрагментарные знания о методах исследования функциональных характеристик конденсированных сред. | Общие, но не структурированные знания методов исследования функциональных характеристик конденсированных сред, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов исследования функциональных характеристик конденсированных сред, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. | Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных |
|  | умеет | <b>Умеет:</b><br>выбирать и применять адекватные методы исследования                    | Частично освоенное умение анализировать и выбирать  | Слабое умение применения методов исследования полей и  | В целом успешные, но содержащие отдельные   | Сформированное умение анализировать и применять  |

|  |         |   |  |   |   |  |
|--|---------|---|--|---|---|--|
|  |         | ия полей и физически х свойств конденсированных сред  | методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред   | физически х свойств конденсированных сред и решения исследовательских и практических задач.   | е пробелы в понимании и методов исследования полей и физических свойств конденсированных сред и решения исследовательских задач и практических задач.   | методы исследования полей и физически х свойств конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач.  |
|  | умеет   | <b>Умеет:</b> выбирать и применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред | Частично освоенное умение при решении исследовательских и практически х задач применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач. | В целом успешное , но содержащее отдельные пробелы умение применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач | Сформированное умение аргументировано применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач. |
|  | владеет | <b>Владеет:</b> основными методами исследования физически х свойств и                                     | Фрагментарное применение навыков исследования физических   | В целом успешное, но не систематическое применение навыков  | В целом успешное , но содержащее отдельные пробелы  | Успешное и систематическое применение навыков анализа  |

|      |       |  |   |   |  |   |
|------|-------|--|---|---|--|---|
|      |       | функциональных характеристик конденсированных сред                                     | свойств и функциональных характеристик конденсированных сред      | исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач | применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач | применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач          |
| ПК-4 | знает | <b>Знает:</b><br>методику преподавания теоретической физики                            | Фрагментарные представления о преподавании и теоретической физики | Сформированные, но фрагментарные представления об основных положениях теоретической физики  | Сформированные представления об основных положениях теоретической физики, методике её преподавания   | Сформированные представления о преподавании, учебно-методической работе, использовании электронных, удаленных систем обучения для преподавания профильных дисциплин |
|      | умеет | <b>Умеет:</b><br>самостоятельно выбирать и использовать методику и методы преподавания | Изложение отдельных задач теоретической физики                    | Изложение отдельных задач и алгоритмов численного решения задач теоретической физики  | Изложены теоретической физики использованием современного аппарата   | Изложение теоретической физики с использованием новейших информационных технологий  |



|  |         |  |  |   |   |   |
|--|---------|--|--|---|---|---|
|  |         | теоретической физики   |  |   | для их решения  |   |
|  | владеет | <b>Владеет:</b> современными методами преподавания дисциплин профиля с использованием сетевых ресурсов, мультимедиа, электронных систем обучения | Использует отдельные методы изложения теоретической физики, не использует современные информационные технологии в преподавании | Использует мультимедиа для изложения теоретической физики | Использует активные методы преподавания дисциплин профиля | Использует в преподавании теоретической физики сетевые ресурсы, мультимедиа, электронные системы обучения, электронные библиотечные системы, рейтинговую систему оценок, активные методы обучения |

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

### **Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена**

| <b>Оценка</b>    | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>  |
|------------------|--|
| <i>«отлично»</i> | Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и исследовательский материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| <i>«хорошо»</i>  | Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.  |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| «удовлетворительно»   | Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные по существу вопросы   |

## II. Содержание программы государственного экзамена

Перечень дисциплин, вошедших в программу государственного экзамена по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика»:

- «История и философия науки»;
- «Организационно-управленческие основы высшей школы»;
- «Современные образовательные технологии в высшей школе»;
- «Теоретическая физика»
- «Линейные и нелинейные волны»
- «Теория фазовых переходов»

### Содержание учебной дисциплины «История и философия науки»

Учебная дисциплина «История и философия науки» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика»

Цель дисциплины – показать неразрывную связь философского и конкретно-научного познания, дать понимание философских основания рождения научных идей и открытий, закономерностей развития и функционирования науки, общенаучную методологию исследования, междисциплинарных характер современного научного знания.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: предмет философии науки, современные подходы в философии науки (аналитический, феноменологический, постмодернистский), наука как социальный институт, основные этапы развития науки, структура и методология эмпирического и теоретического знания, научная картина мира, научные традиции и научные революции, научная рациональность, этика науки, естественное как предмет научного познания, соотношение естественных, технических и социогуманитарных наук, категории пространства и времени, понятия причинности, цели и случайности,

современный системный подход, принцип развития и эволюционный подход в современной науке, информационный подход в современной науке.

## **Вопросы по дисциплине «История и философия науки»**

### **1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки**

Проблема самоопределения философии в её истории. Философия как собственное дело разума. Основной философский вопрос и его изменение в истории философии. Классическое различие способностей разума и рассудка. Рассудочность позитивно-научного знания. Опыт научного познания как специфический «предмет» философского осмысления. Основные проблемы современной философии и методологии науки.

### **2. Основные направления современной философии науки**

Статус феноменологического подхода в философии. Особенность феноменологического понимания научной теории. Конструктивный объект в современном научном познании. «Лингвистический поворот» в философии и аналитическое понимание языка в свете природы самого языка. Аналитическая философия (основные представители и идеи). Постаналитическая перспектива. Постмодернистское решение вопроса об изменении роли научного знания в современном мире. Наука как вид дискурса. Понятие «языковой игры». Понимание конструктивного характера научного знания в постмодернистской методологии.

### **3. Социальные, культурные и духовные условия возникновения первых форм теоретического познания в античности**

Возникновение античной философии как открытие собственной логики мышления. Что значит мыслить и что «зовет» нас мыслить? Как возможно свободомыслие? Теория как форма мышления. Диалогичность мышления. Отношение единого и многого как основная проблема теории. Духовные открытия древних греков: истина, свобода, красота, благо, природа, индивидуальность и др. Особенности греческой культуры как условие автономии мышления: греческий язык, искусство. Социально-политические условия свободомыслия. Греческий полис. Роль политических практик в формировании мировоззрения греков.

### **4. Роль христианской теологии в развитии европейской учености**

Общая проблема: отношение веры и разума, науки и религии. Христианская культурная парадигма. Вклад христианства в самосознание европейского человечества. Демифологизация природы. Новое понимание человека. Христианские корни науки. Драматизм отношения церкви к становлению новоевропейской науки. Роль университетов в формировании европейской учёности. Дисциплинарность как форма организации знания.

## **5. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время**

Духовные, культурные и социальные условия возникновения новоевропейской науки в 16 веке. Платонизм и аристотелизм как две философские парадигмы средних веков. Средневековая физика. Понимание движения в аристотелевской физике. Идея эксперимента. Условия применения математики к описанию явлений природы. Платон и Галилей. Почему в рамках платонизма не было возможности применять математику для исчисления физических процессов? Что в этом контексте означает «крушение античного космоса?» Что значит «геометризация природы» как условие новой науки?

## **6. Проблема критерия научности знания. Научный метод**

Метод как «душа науки». Философское учение о методе и методологическая функция философии. Общие модусы мышления и универсальные философские методы: диалектический, критический, феноменологический и герменевтический. Общенаучная методология: системный подход, исторический подход, аналитический подход, проектный подход. Моделирование как общенаучная методология. Предметные методы познания в конкретных науках.

## **7. Эмпирическое и теоретическое в структуре научного познания**

Понятие теории и теоретического уровня научного знания. Теория и язык. Математика как язык науки. Статус закона в научном знании. Теоретические формы познания: идеализация, абстрагирование, дедукция, аналитика. Эмпирический уровень научного познания. Научный факт. Наблюдение и эксперимент как основные формы эмпирического познания. Единство эмпирического и теоретического в научном познании.

## **8. Типы научной рациональности. Современная научная картина мира**

Понятие рациональности в контексте вопроса о месте разума и рассудка в структуре сознания. Рациональность веры. Рациональность чувств. Рациональность действий. Рациональность познания. Культурно-исторические типы рациональности. Понятие научной рациональности. Классическая, неклассическая и постнеклассическая научная рациональность.

## **9. Структура научного исследования**

Логика научного исследования. Понятие проблемы. Тематизация проблемы. Определение объекта и предмета исследования. Значение целеполагания в научном исследовании. Понятие гипотезы. Выбор теоретических оснований в условиях конкурирующих исследовательских

программ. Выбор методологии. Научное обоснование, аргументация и доказательство. Проблема новизны полученных результатов. Проблема достоверности полученных результатов. Понятие истины. Гносеологическое и онтологическое в понятии истины. Истинность знания в логическом, семантическом и прагматическом измерении. Диалектика познания истины: соотношение объективного и субъективного, абсолютного и относительного, абстрактного и конкретного в истинном знании. Критерии истинности знания. Эмпирический критерий и его границы. Критерий когерентности. Критерий практики. Прагматический критерий. Герменевтический критерий.

#### **10. Основные черты и тенденции развития современной науки**

Этическое измерение познавательной деятельности. Основные категории этики. Коммуникативная рациональность как вопрос этики. Этика научного дискурса. Проблема ответственности науки и ученых. Тенденции интеграции и дифференциации в развитии научного знания. Основания дисциплинарного членения знания в научном познании. Проблема классификации наук. Процедура формирования предмета науки. Диалектика единого и многого как общее основание междисциплинарного подхода. Современные междисциплинарные подходы.

#### **11. Наука как социальный институт**

Наука как социальный институт производства, хранения и трансляции нового знания. Исторические этапы институализации научного познания. Научная деятельность с структуре социального разделения труда. Наука и государство. Знание как дискурс власти. Наука и идеология. Экономика науки. Знание как товар. Наука в информационном обществе.

#### **12. Специфика естественнонаучного знания**

Естественное как предмет научного познания. Систематика естественных наук. Категории пространства и времени. Эволюция понятий пространства и времени в истории естествознания. Понятия причинности, цели и случайности. Идеи детерминизма, индетерминизма и целесообразности в естествознании. Проблема познания сложных систем в естествознании. Критерий сложности. Проблема объективности в современной физике. Принципы наблюдаемости и неопределенности. Эволюционная проблема в астрономии и космологии. Соотношение естественных, технических и социальных наук. Системный подход и его приложение в естествознании. Современное динамическое понимание системы. Современный синергетический подход. Соотношение естествознания и математики. Математизация науки. Статус математики в системе научного знания. Проблематика философии. математики. Закономерности развития математики. Проблема оснований математики.

## **Содержание учебной дисциплины «Организационно-управленческие основы высшей школы»**

Учебная дисциплина «Организационно-управленческие основы высшей школы» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика»

Она выступает основой для знакомства аспирантов с вопросами, связанными с цивилизационными вызовами системе высшего образования и переходу к постиндустриальной парадигме образования, рассматривает новый тип инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: качество подготовки преподавательского состава; сущность организационно-управленческой деятельности в вузе; педагогический менеджмент как специфический вид управленческой деятельности, организационно-управленческая деятельность педагога - менеджера, значение менеджмента в профессиограмме преподавателя вуза; особенности организации учебного процесса в высшей школе: управление учебным процессом преподавателем-менеджером с позиции системы педагогических закономерностей, принципов и правил; многомерности подходов к классификации методов обучения, воспитания личности студента; модульное построение содержания дисциплины и рейтинговый контроль; активные и интерактивные формы обучения, их практико-ориентированный развивающий потенциал; интерактивные формы организации самостоятельной работы студентов; проектно-творческая деятельность студентов; исследовательская деятельность студентов; педагогический мониторинг в высшей школе как оценка качества управления учебным процессом преподавателем-менеджером.

Особое внимание уделяется рассмотрению нового типа инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

### **Вопросы по дисциплине «Организационно-управленческие основы высшей школы»**

#### **1. Цивилизационные вызовы системе высшего профессионального образования.**

Переход к постиндустриальной парадигме образования. Актуальные проблемы обновления современного образования и пути их решения. Новый

тип инновационно ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

## **2. Современный вуз как социально-экономическая система.**

Реформа академической и организационно-управленческой структуры вуза. Обновление инфраструктуры, методов и технологий обучения в современном вузе. Совершенствование педагогического процесса. Качество подготовки преподавательского состава.

## **3. Сущность организационно-управленческой деятельности в вузе.**

Управление как целенаправленное воздействие на управляемый объект (образовательную систему) с целью структурно-функционального изменения объекта. Основные этапы управления: целеполагание; прогнозирование; планирование системы управляющих воздействий на систему; воздействие на управляемую систему; оценка и анализ результативности процесса управления.

## **4. Система управления Дальневосточного федерального университета (ДВФУ).**

Специфическое и инновационное в организации деятельности подсистем управления: учебно-воспитательной деятельностью вуза; научной деятельностью; экономической деятельностью; международной деятельностью; социальной деятельностью.

## **5. Сущность и организационно-управленческие основы педагогического менеджмента.**

Основные направления менеджмента в деятельности преподавателя: управление учебной информацией (совершенствование учебных программ, процесса обучения, знание и применение результатов новейших достижений психолого-педагогической науки в области технологий обучения студентов); организационно-управленческая деятельность коммуникацией студентов на занятиях; управление мониторингом эффективности учебных занятий. Профессионально-личностное саморазвитие преподавателей и студентов.

## **Содержание учебной дисциплины «Современные образовательные технологии в высшей школе»**

Учебная дисциплина «Современные образовательные технологии в высшей школе» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика»

Она направлена на формирование у аспирантов готовности к реализации исследований в области разработки и использования

современных образовательных технологий в преподавательской деятельности.

Изучение данной дисциплины формирует у аспирантов представление о требованиях к образовательным результатам в условиях информационного общества, особенностях технологического подхода в сфере образования; умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; выявлять проблемное поле в области преподавательской деятельности; анализировать и выявлять возможности современных образовательных технологий, в целях реализации требований ФГОС; проектировать учебные занятия с применением новых образовательных технологий.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

Цивилизационные, социальные, педагогические тенденции и тренды в информационном обществе. Ключевые характеристики постиндустриальной парадигмы образования. Персональный образовательный ресурс. Технологический подход и специфика его реализации в сфере образования. Отличительные признаки образовательных технологий. Качественное своеобразие образовательных технологий. Выбор и проектирование образовательных технологий. Технологии обучения. Технологии работы с информацией. Технологии поиска информации. Технологии накопления и систематизации информации. Технологии актуализации потенциала субъектов образовательного процесса. Технологии организации самостоятельной работы студентов. Экспертно-оценочные технологии. Кейс-метод как способ развития профессиональных компетенций. Технология организации самостоятельной работы студентов. Образовательная технология самопрезентации. Образовательная технология Портфолио. Современная лекция в вузе.

Особое внимание уделяется методам анализа, проектирования и конструирования целостного учебного процесса в контексте компетентностного подхода.

### **Вопросы по дисциплине «Современные образовательные технологии в высшей школе»**

#### **1. Современная ситуация в образовании.**

Информационный, социальный вызов к системе образования. Непрерывное образование. Изменение образовательных целей. Кризис современного образования.

**2. Отличительные особенности понятий «метод», «методика», «технология» в образовании.**



Специфика методики преподавания. Отличительные признаки понятия «технология». Ваша позиция в понимании соотношения между технологией и методикой. Примеры известных вам методов, методик и технологий, характер их связей.

### **3. Современные образовательные технологии.**

Инновационные технологии, интерактивные технологии, информационные технологии, коммуникативные технологии, гуманитарные технологии.

### **4. Кейс метод в высшем образовании.**

Структура учебных кейсов, источники кейсов, этапы разработки учебного кейса, организация работы с кейсом на занятии, диагностика достигнутых результатов.

### **5. Технология самопрезентации для профессионального развития.**

Алгоритм подготовки материалов для выступления, средства и способы эффективного изложения информации, преимущества, нюансы и сложности публичного выступления.

## **Содержание учебной дисциплины «Теоретическая физика»**

Учебная дисциплина «Теоретическая физика» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия профиль «Теоретическая физика»

Дисциплина «Теоретическая физика» играет решающую роль в завершении формирования целостных представлений о современной физической картине мира. Содержание этого раздела физики составляет формулировка общих законов природы, объяснение конкретных явлений на основе этих законов и предсказание новых явлений. Цель дисциплины – закрепить знания о фундаментальных принципах и законах современной физики и добиться понимания аспирантами общей структуры физической науки и структуры конкретных физических теорий. С необходимой точностью следует рассмотреть вопросы, связанные с теми или иными предположениями и ограничениями в теории, с постановкой задачи и интерпретацией результатов, с выяснением области применимости разработанных методов и с возможными обобщениями теории.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: Основные законы механики. Теория электромагнитного поля. Теория тяготения. Электродинамика сплошных сред. Квантовая механика. Статистическая физика.

## **Вопросы по дисциплине «Теоретическая физика»**

### **1. Основные законы механики.**

Уравнения Ньютона. Лагранжев формализм. Гамильтонов формализм. Преобразования Лоренца и законы релятивистской механики.

### **2. Теория электромагнитного поля.**

Уравнения Максвелла. Тензор электромагнитного поля. Тензор энергии- импульса и законы сохранения. Элементы теории излучения.

### **3. Вопрос Теория тяготения.**

Уравнения Эйнштейна. Сферически симметричные решения (Шварцшильда, Нордстрема). Особенности в метрике Шварцшильда и черные дыры. Решение Фридмана и эволюция Вселенной.

### **4. Электродинамика сплошных сред.**

Диэлектрическая проницаемость. Проводимость. Диа-, пара-и ферромагнетики.

### **5. Квантовая механика.**

Операторы физических величин. Уравнение Шредингера. Гармонический осциллятор. Движение в поле центральных сил. Системы тождественных частиц, симметрия. Бозоны и фермионы.

### **6. Статистическая физика.**

Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Энтропия. Термодинамические величины. Термодинамические потенциалы. Распределения Ферми и Бозе.

## **Содержание учебной дисциплины «Линейные и нелинейные волны»**

Учебная дисциплина «Линейные и нелинейные волны» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия профиль «Теоретическая физика»

Цель данной дисциплины дать аспирантам полное представление об основных нелинейных волновых уравнениях и основных моделях, которые описываются нелинейными волновыми уравнениями. Рассматриваются уравнения Римана, Кортевега–де Фриза, Бюргерса,  $\sin$ -Гордона, нелинейное уравнение Шредингера, ударные волны, нелинейное уравнение теплопроводности.

Волны малой амплитуды в сплошных средах. Законы сохранения. Нелинейные волны. Ударные волны и разрывы.

## **Вопросы по дисциплине «Линейные и нелинейные волны»**

### **1. Волны малой амплитуды в сплошных средах.**

Предельный переход от упорядоченных структур к сплошным средам. Временная и пространственная дисперсия. Типичные дисперсные характеристики модельных сред. Вариационный метод получения уравнений поля.

## **2. Законы сохранения.**

Волны в океане. Волны в плазме. Устойчивость и неустойчивость, механизмы неустойчивости. Абсолютная и конвективная неустойчивость. Фазовая и групповая скорости волн. Перенос энергии и импульса. Волны в неоднородных средах. Вариационный подход в теории волн.

## **3. Нелинейные волны.**

Общие свойства нелинейных динамических систем. Траектории в фазовом пространстве. Бифуркации. Автоколебания в многочастотных системах. Резонансное взаимодействие волн в слабонелинейных системах с дисперсией.

## **4. Ударные волны и разрывы.**

Уравнение Бюргерса. Уединенные волны – солитоны. Солитоны как частицы. Разрушение уединенных волн. Уравнение Кортевега-де Вриза и метод обратной задачи. Вариационные методы в теории нелинейных волн.

### **Содержание учебной дисциплины «Теория фазовых переходов»**

Учебная дисциплина «Теория фазовых переходов» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия профиль «Теоретическая физика»

Основная цель изучения дисциплины – подготовка к научной работе в области магнетизма наноструктурированных систем, способствовать освоению аспирантами основных идей, развитых в теории фазовых переходов и необходимых для дальнейшей успешной научной деятельности, формирование компетенций, соответствующих профилю подготовки «Физика конденсированного состояния»

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: Фазовые переходы 1 и 2 рода. Метод случайных полей взаимодействия и магнитные фазовые переходы. Ближний и дальний порядок. Конденсация и отвердевание.

### **Вопросы по дисциплине «Теория фазовых переходов».**

#### **1. Фазовые переходы 1 и 2 рода.**

Молекулярное поле Вейсса. Модель Изинга, метод Брэгга-Вильямса. Решение Онзагера для плоской решетки. Метод Бете-Пайерлса.

## **2. Метод случайных полей взаимодействия и магнитные фазовые переходы.**

Магнитные фазы и параметры упорядочения. Общие свойства и классификация магнитных фазовых переходов. Спонтанные магнитные фазовые переходы. Индуцированные магнитные фазовые переходы. Концентрационные магнитные фазовые переходы.

## **3. Ближний и дальний порядок.**

Корреляции. Координационное упорядочение. Ориентационное и магнитное упорядочения. Упорядочение в квантовых жидкостях. Изменение симметрии при упорядочении. Упорядочение в одномерных (цепочки) и двумерных (плёнки) системах. Многократное упорядочение.

## **4. Конденсация и отвердевание.**

Фазовый переход газ-жидкость. Решеточный газ. Кристаллизация.

### **III. Перечень вопросов государственного экзамена по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Теоретическая физика»**

1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки
2. Основные направления современной философии науки
3. Социальные, культурные и духовные условия возникновения первых форм теоретического познания в античности
4. Роль христианской теологии в развитии европейской учености
5. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время
6. Проблема критерия научности знания. Научный метод
7. Эмпирическое и теоретическое в структуре научного познания
8. Типы научной рациональности. Современная научная картина мира
9. Структура научного исследования
10. Основные черты и тенденции развития современной науки
11. Наука как социальный институт
12. Методологические проблемы познания живого
13. Цивилизационные вызовы системе высшего профессионального образования.
14. Современный вуз как социально-экономическая система.
15. Сущность организационно-управленческой деятельности в вузе.

16. Система управления Дальневосточного федерального университета (ДФУ).

17. Сущность и организационно-управленческие основы педагогического менеджмента.

18. Современная ситуация в образовании.

19. Отличительные особенности понятий «метод», «методика», «технология» в образовании.

20. Современные образовательные технологии.

21. Кейс метод в высшем образовании.

22. Технология самопрезентации для профессионального развития.

23. Теорема об изменении импульса системы материальных точек.

24. Теорема об изменении энергии системы материальных точек.

25. Теорема об изменении момента импульса системы материальных точек.

26. Принцип наименьшего действия.

27. Уравнения Лагранжа второго рода.

28. Теорема Нетер.

29. Движение частицы в центральном поле сил: общее решение

30. Уравнения Гамильтона.

31. Скобки Пуассона. Теорема Пуассона.

32. Канонические преобразования.

33. Теорема Лиувилля.

34. Преобразование Лоренца. Следствие преобразований Лоренца. Закон сложения скоростей.

35. Принцип наименьшего действия. Действие, функция Лагранжа, энергия и импульс релятивистской частицы. 4-мерный импульс частицы.

36. Тензор момента импульса.

37. 4-мерный потенциал электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность потенциала. Действие, функция Лагранжа, энергия и импульс релятивистской частицы в электромагнитном поле.

38. Уравнение движения заряженной частицы в электромагнитном поле.

39. Тензор электромагнитного поля. Инварианты электромагнитного поля.

40. 4-мерный вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Действие электромагнитного поля.

41. Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме.

42. Тензор энергии-импульса.

43. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Система уравнений электромагнитного поля в веществе. Вектор электрической индукции. Напряженность магнитного поля. Электрическая проницаемость (восприимчивость). Магнитная проницаемость (восприимчивость). Границы применимости линейной теории.

44. Классификация магнетиков. Диамагнетики (модель). Парамагнетики (термодинамическая модель).

45. Ферромагнетики. Модель Вейсса. Термодинамическая модель ферромагнетика

46. Модель Изинга, метод Брэгга-Вильямса. Решение Онзагера для плоской решетки. Метод Бете-Пайерлса.

47. Метод случайных полей взаимодействия и магнитные фазовые переходы

48. Конденсация и отвердевание. Фазовый переход газ-жидкость. Решеточный газ. Кристаллизация.

49. Принцип относительности Эйнштейна.

50. Пространство Минковского. Криволинейные координаты.

51. Расстояние и промежутки времени.

52. Ковариантное дифференцирование. Тензор кривизны и его основные свойства.

53. Тензор Риччи и тождество Бианки.

54. Уравнения Эйнштейна.

55. Синхронная система отсчета. Метрика Шварцшильда.

56. Движение частицы в поле центральных сил.

57. Гравитационный коллапс сферического тела. Черные дыры.

58. Гравитационный коллапс пылевидной сферы. Слабые гравитационные волны.

59. Излучение гравитационных волн. Изотропное пространство.

60. Пространственная метрика.

61. Закрытая изотропная модель.

62. Открытая изотропная модель.

63. Красное смещение. Эволюция вселенной.

64. Волновая функция. Принцип суперпозиции состояний. Волновой пакет. Статистическое толкование волновой функции.

65. Средние значения координаты и импульса. Среднее значение физической величины.

66. Операторы физических величин и их свойства.

67. Собственные функции операторов, имеющих дискретный спектр собственных значений и их свойства.

68. Собственные функции операторов, имеющих непрерывный спектр собственных значений и их свойства. Условия одновременного измерения разных физических величин.
69. Соотношение неопределенностей для физических величин.
70. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект
71. Линейный гармонический осциллятор.
72. Движение частицы в поле центральных сил. Движение свободной частицы.
73. Движение частицы в кулоновском поле сил (атом водорода).
74. Матричное представление операторов. Собственные значения операторов, заданных в матричной форме.
75. Представление чисел заполнения. Операторы рождения и уничтожения.
76. Теория стационарных возмущений (невырожденные состояния).
77. Теория стационарных возмущений (вырожденные состояния).
78. Теория нестационарных возмущений.
79. Применение вариационного метода для расчета энергии системы.
80. Спин элементарных частиц. Операторы спина.
81. Собственные функции оператора спина.
82. Волновая функция частицы с полуцелым спином. Полный момент импульса частицы, системы частиц.
83. Уравнение Паули. Оператор магнитного момента.
84. Принцип тождественности частиц. Симметричные и антисимметричные состояния. Волновые функции системы двух электронов.
85. Обменное взаимодействие в системе двух электронов.
86. Атом гелия. Орто- и парагелий.
87. Метод самосогласованного поля (Хартри-Фока).
88. Вторичное квантование. Волновая функция в системе бозонов.
89. Операторы физических величин в представлении чисел заполнения.
90. Собственные колебания и квантование электромагнитного поля.
91. Фотон. Энергия, импульс и момент импульса фотона.
92. Взаимодействие заряженной частицы с электромагнитным полем.
93. Вторичное квантование и волновая функция в системе фермионов.
94. Упругое рассеяние частиц без спина. Амплитуда и сечение рассеяния. Уравнение и функция Грина для задачи рассеяния.
95. Теория упругого рассеяния в приближении Борна.
96. Борновское рассеяние атомами быстрых заряженных частиц.
97. Фазовая теория рассеяния. Оптическая теорема.

98. Упругое рассеяние на сферической прямоугольной потенциальной яме.

99. Квантовые состояния системы многих частиц. Фермионы и бозоны. Спин и статистика. Магнитный момент.

100. Модельная система – цепочка спинов. Степень вырождения и полный магнитный момент.

101. Системы в тепловом и диффузионном контакте. Энтропия. Температура и химический потенциал.

102. Системы в тепловом и диффузионном контакте. Энтропия. Температура и химический потенциал.

103. Большая статистическая сумма. Вычисление средних значений. Плотность заполнения для фермионов и бозонов.

104. Общие свойства неупорядоченных систем. Модели. Самоусредняющиеся величины. Размерность и порядок.

105. Уравнение Клейна – Гордона

106. Уравнение Дирака. Предсказание античастиц

107. Конструкция спиноров Дирака: алгебра гамма-матриц

108. Нерелятивистский предел и магнитный момент электрона

109. Роль группы Пуанкаре оператор спина и предел нулевой массы

110. Уравнение Максвелла и Прока

111. Лагранжева формулировка механики частиц

112. Действительное скалярное поле

113. Вариационный принцип и теорема Нётер

114. Комплексные скалярные поля и электромагнитное поле

115. Топология и вакуум: эффект Ааронова – Бома

116. Каноническое квантование: действительное поле Клейна – Гордона

117. Каноническое квантование: комплексное поле Клейна – Гордона

118. Каноническое квантование: поле Дирака

119. Каноническое квантование: электромагнитное поле.

120. Резонансное взаимодействие волн в слабонелинейных системах с дисперсией

121. Уравнение Бюргерса. Уединенные волны – солитоны. Солитоны как частицы.

122. Уравнение Кортевега-де Вриза и метод обратной задачи рассеяния.

123. Вариационные методы в теории нелинейных волн.

#### **IV. Рекомендации обучающимся**



## по подготовке к государственному экзамену

Описание последовательности действий обучающихся, алгоритм подготовки к государственному экзамену

- Систематизировать литературные источники
- проанализировать и обобщить представленные в них концепции
- Из всего материала выделить существующие точки зрения на проблему,
- Проанализировать их, сравнить, дать им оценку.
- Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сведений по существу исследуемого вопроса.

В записях и конспектах указывать названия источников, авторов, год издания. Обосновать один из нескольких предложенных вариантов ответа – привести аргументы в пользу правильности выбранного варианта ответа и указать, в чем ошибочность других вариантов. Аргументировать выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи.

## Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

### Основная литература

1. Андриади, И.П. Кейс-метод в педагогическом образовании : теория и технология реализации. Тематический сборник кейсов : учебное пособие / С.Ю. Темина, И.П. Андриади ; Российская академия образования, Московский психолого-социальный университет. – М. : Изд-во Московского психолого-социального университета, 2014. – 194 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779326&theme=FEFU>

2. Беляев, Г.Г. История и философия науки [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.Г. Беляев, Н.П. Котляр – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. – 170 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46464>

3. История и философия науки : учебник для вузов (по гуманитарным и естественно-научным направлениям и специальностям) / Алексеев Б.Т., Антонова О.А., Бавра Н.В. и др.; под общ. ред. А.С. Мамзина и Е.Ю. Сиверцева. – М. : Юрайт, 2013. – 360 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:754152&theme=FEFU>

4. История и философия науки : учебное пособие / Н.Ф. Бучило, И.А. Исаев. - М. : Проспект, 2012. - 427 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665820&theme=FEFU>
5. Лебедев, С.А. Эпистемология и философия науки. Классическая и неклассическая : учебное пособие для вузов / С.А. Лебедев, С.Н. Коськов. - М. : Академический проект, 2014. - 295 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:778974&theme=FEFU>
6. Митин, А.Н. Механизмы управления : учебное пособие для вузов.- М. : Проспект ; Екатеринбург :Изд. дом Уральской юридической академии, 2014. - 319 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:739745&theme=FEFU>
7. Пикулева, О.А. Психология самопрезентации личности : монография / О.А. Пикулева. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415060>
8. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Н.В. Бордовская, Л.А. Даринская, С.Н. Костромина и др. ; под ред. Н.В. Бордовской. – М. : КноРус, 2016. – 568 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:817240&theme=FEFU>
9. Философия и методология науки [Электронный ресурс] : учебное пособие/ В.В. Анохина и др. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 639 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20297>
10. Электронный портфолио в образовании и трудоустройстве [Электронный ресурс] : коллективная монография / под общ. ред. О.Г.Смоляниновой. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2012. - 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492165>
11. Карлов, Н. В. Начальные главы квантовой механики [Электронный ресурс] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 360 с. - ISBN 5-9221-0538-8.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=416504>
12. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. 3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. - 5-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 808 с. - ISBN 5-9221-0057-2. <http://znanium.com/bookread.php?book=416447>
13. Белонучкин, В. Е. Основы физики. Курс общей физики. В 2 т. Т. 2. Квантовая и статистическая физика [Электронный ресурс] : Учебн. / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк; под ред. А. С. Кингсепя. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 504 с. - ISBN 978-5-9221-0165-3.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=416488>

14. Ландау, Л. Д. Курс теоретической физики. В 10 т. Т. 5. Статистическая физика. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; под ред. Л. П. Питаевского. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 616 с. - ISBN 978-5-9221-0054-0. <http://znanium.com/bookread.php?book=416430>

15. Белинский А. В. Квантовые измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 182 с. <http://znanium.com/catalog.php?item=extsearch#non>

16. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., стереотип. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 256 с. <http://znanium.com/catalog.php?item=extsearch#>

### Дополнительная литература

1. Акимов В.А., Скляр О.Н., Федута А.А.; Под общ. ред. проф. А.В. Чигарева. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с.:

2. Голдстейн Г, Классическая механика. М: Наука, 2005.

3. Журавлев, В. Ф. Основы теоретической механики [Электронный ресурс] / В. Ф. Журавлев. - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 304 с.

4. Васильев, А. Н. Классическая электродинамика / А. Н. Васильев. Краткий курс лекций: учеб. пособие. — 2-е изд., стереотипное. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 276 с.:

5. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. 8. Электродинамика сплошных сред [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. - 4-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с.

6. Афремов Л.Л., Панов В.А. Избранные задачи по электродинамике. Владивосток, Издательство Дальневосточного университета, 2005.

7. Вебер. Общая теория относительности и гравитационные волны. Из-во иностр. лит-ры, 1962. - 311 с.

8. Лайтман А., Пресс В., Прайс Р., Тюкольски С. Сборник задач по теории относительности и гравитации. - М.: Мир, 1979. - 536 с.2.7.

9. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. (Серия: «Теоретическая физика», том II) - М.: Наука, 1973. - 504 с.3.

10. Мицкевич Н.В. Физические поля в общей теории относительности. М.: Наука, 1969. - 326 с.

11. Смит Дж. Общая теория относительности. М.: Из-во иностр. лит-ры, 1963. - 432 с.1.

12. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. М.: Физматгиз, 1961.

13. Левич В.Г. Курс теоретической физики, том I. М., 1969.
14. Джексон Д. Классическая электродинамика. М., 1965.
15. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М., 1973.
16. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М., 1959.
17. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. сборник задач по электродинамике. М., 1970.
18. Балашов В.В., Долинов В.К. Курс квантовой механики. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. - 280 с.8.
19. Галинский В.М., Карнаков Б.М., Коган В.И. Задачи по квантовой механике. - М.: Наука, 2007. - 648 с.2.
20. Давыдов А.С. Квантовая механика. - М.: Наука, 2003. - 704 с.7.
21. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория (Серия: «Теоретическая физика», том III) - М.: Наука, 2004. - 752 с.8.
22. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Т.1: Термодинамика. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 240 с.
23. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Т.2: Теория равновесных систем: Статистическая физика. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 432 с.
24. Ансельм А. И. Основы статистической физики и термодинамики. Лань, 2007. – 448 с.
25. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика, Т.5: Статистическая физика. Ч. I. М: Физматлит, 2004. – 616 с
26. Терлецкий Я.П. Статистическая физика. М., Высшая школа, 1994, 353 с.
27. Фейнман Р. Статистическая механика. М., 1975. – 408 с.
28. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. М., "Наука", 1983. – 416 с.
29. Зубарев Д.Н. Неравновесная статистическая термодинамика. Изд. "Наука", М., 1971. – 417 с.
30. Препарата Дж. Реалистическая квантовая физика. М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005, 124 с.
31. Цвулик А.М. Квантовая теория поля в физике конденсированного состояния: Пер. с англ. – М.: Физматлит, 2004, 320 с. -
  - а. Тюрин А.Н. Квантование, классическая и квантовая теория поля и тэта-функции. - М.: Изд-во РХД, 2003. - 190 с.
32. Копытин И.В., Корнев А.С., Манаков Н.Л. Квантовая теория: Курс лекций. Ч.3. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. - 111 с.
33. Зи Э. Квантовая теория поля в двух словах. – М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. – 632 с.
34. Ансельм А. И. Основы статистической физики и термодинамики. Лань, 2007. – 448 с.
35. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика, Т.5: Статистическая физика. Ч. I. М: Физматлит, 2004. – 616 с

36. Елесин В.Ф., Кашурников В.А. Физика фазовых переходов. Учебное пособие. М.: МИФИ, 1997.-180 с.
37. Епифанов Г.И. Физика твердого тела. М.: Лань, 2010, 288 с.
38. Гинсбург И.Ф. Введение в физику твердого тела. М.: Лань, 2011, 544 с.
39. Дж. Займан. Модели беспорядка. Москва. Мир. 1982.
40. Терлецкий Я.П. Статистическая физика. М., Высшая школа, 1994, 353 с.
41. Фейнман Р. Статистическая механика. М., 1975. – 408 с.
42. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. М., "Наука", 1983. – 416 с.
43. Зубарев Д.Н. Неравновесная статистическая термодинамика. Изд. "Наука", М., 1971. – 417 с.
44. Гурбатов С.Н., Руденко О.В., Савичев А.И. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Физматлит, 2008г.
45. Ланда П.С. Нелинейные колебания и волны. М. URSS, 2010г.
46. Гапонов-Грехов А.В., Некоркин В.И. Нелинейные волны. Изд. Нижний Новгород, ИПФ, 2003г.
47. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория поля. - М.: Наука, 1979, 383 с.: Ил.
48. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. - М.: Мир, 1977, 623 с.: Ил.
49. Руденко О.в., Солуян С.И. Теоретические основы нелинейной акустики. - М.: Наука, 1975, 287 с.: Ил.
50. Наугольных К.А., Островский Л.А. Нелинейные волновые процессы в акустике. - М.: Наука, 1990, 235 с.: Ил.
51. Бреховских В.И. Волны в слоистых средах. - М.: Наука, 1973, 343 с.: Ил.
52. Белоконь В.И., Резник Б.Л. Введение в теорию волн. - Владивосток, изд-во ДВГУ, 77 с.: 1983г.
53. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. - М.: Наука, 1986, 736 с.: Ил.
54. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория упругости. - М.: Наука, 1965, 203 с. Ил.
55. Исакович М.А. Общая акустика. - М.: Наука, 1973, 496 с.: Ил.
56. Физическая акустика (под ред. У.Мэзона). Пер. С англ.; под ред. Л.Д.Розенберга. - М.: Мир, 1966, Т. 1, Ч. 2, 582 с.: Ил.
57. Нелинейные волны (под ред. С.Лейбовича и А.Сибасса). Пер. С англ. А.В.Гапонова, Л.А.Островского. - М.: Мир, 1977, 319 с.: Ил.

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

**«Интернет»**

1. Новая философская энциклопедия. Ин-т философии РАН [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://iph.ras.ru/enc.htm>
2. Stanford Encyclopedia of Philosophy [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://plato.stanford.edu/index.html>