

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.06.2021  
№ 10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2834

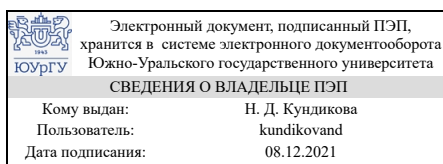
**Направление подготовки** 03.03.01 Прикладные математика и физика  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Прикладные математика и физика  
**Квалификация** бакалавр  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 4 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 890.

Разработчики:

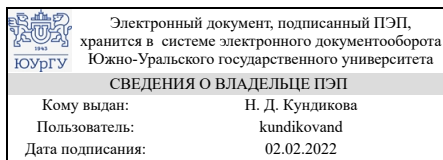
Руководитель направления  
подготовки  
д. физ.-мат.н., профессор



Н. Д. Кундикова

Руководитель

д. физ.-мат.н., профессор



Н. Д. Кундикова

Челябинск 2022

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Прикладные математика и физика конкретизирует содержание программы путем ориентации на

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знает: цели, задачи, методы нанотехнологий; используемые в нанотехнологии материалы и их свойства; способы исследования наноструктур; способы обеспечения системного подхода для решения поставленных задач; основные принципы планирования научной деятельности; основные системы научного поиска; основные методы поиска информации по решаемой научно-исследовательской задаче.</p> <p>Умеет: ; планировать поэтапное решение поставленных задач; планировать собственную научную работу в рамках поставленной задачи; искать и систематизировать оригинальную литературу по теме исследований.</p> <p>Имеет практический опыт: ; поиска, критического анализ и синтеза информации; методами эффективной презентации научных результатов и собственных достижений; методами поиска и анализа литературы по проблеме исследования.</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Знает: дифракционную теорию оптических инструментов; теорию люминесценции; устройство лазеров на красителях; принципы работы оптических приборов; области и границы применения различных методов исследования и их возможные погрешности; определение линейного представления группы, эквивалентных представлений; определение унитарных представлений; теорему об эквивалентности линейного представления конечной группы унитарному представлению; определение инвариантного подпространства представления, приводимого и неприводимого представления; основные свойства поверхностей и физических явлений на них; методы изучения поверхностей; атомную и электронную структуру; адсорбцию; функцию от матрицы и способов её вычисления; применение функций от матриц в теории дифференциальных уравнений; примеры компактных и некомпактных операторов; элементы теории Рисса-Шаудера и ее применение в теории интегральных уравнений; фурье-анализ</p>

непрерывных и дискретных функций; основы методов компьютерной оптики; основные концепции функционального анализа: пространство, метрика, норма, топология, скалярное произведение, обобщенная функция, оператор, функционал и т.п.; знать, как представляются конкретные физические процессы и явления в терминах функционального анализа; основы безопасности жизнедеятельности; уравнения Максвелла; волновое уравнение; методы решения волновых уравнений; волновые импульсы; поляризацию волн; особенности распространения волн в различных средах; методы решения волновых уравнений с различными граничными условиями; основные модели физики конденсированного состояния и их приложения для решения различных прикладных задач.

Умеет: критически оценивать применимость различных методик и методов при проведении исследований, используя для этого теоретические знания; находить стандартное представление группы  $S_n$  и ее подгрупп; находить регулярное представление групп малых порядков; находить группу характеров циклических групп; находить группу характеров конечных абелевых групп; находить число неприводимых представлений конечных групп малых порядков и степени этих представлений; применять полученные знания по физике поверхностей для анализа систем, процессов и методов; находить функции от матриц и применять их при решении систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; решать спектральные задачи для интегрального оператора с вырожденным ядром; раскладывать периодические сигналы в ряды Фурье; моделировать волновые явления; анализировать линейные отображения; вычислять интегралы Лебега; находить экстремумы функционалов; использовать аппарат функционального анализа для анализа электродинамических явлений и процессов и процессов квантовой механики; определить круг задач и найти их оптимальное верное решение в рамках обеспечения безопасности жизнедеятельности; применять подходы

волновой оптики к решению профессиональных практических задач; применять полученные знания теории волн для анализа процессов распространения электромагнитных волн; решать стандартные задачи и формулировать математические модели рассматриваемых проблем физики конденсированного состояния.

Имеет практический опыт: ; нахождения неприводимых представлений и характеров для групп малых порядков; анализа систем и поверхностей; анализа атомной и электронной структуры; нахождения собственных значений и собственных функций для некоторых компактных интегральных операторов; спектрального анализа непрерывных и дискретных функций; работы с пакетом MATLAB; использования понятия обобщенной функции (в частности - дельта - функции Дирака) для анализа физических процессов и явлений; спектрального анализа при исследовании операторов квантовой механики; быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях; решения волновых уравнений при различных граничных условиях; применения полученных знаний для анализа процессов распространения электромагнитных волн; выбора оптимального способа решения задач физики конденсированного состояния.

УК-3	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Знает: основные характеристики команд, рабочих групп, коллективов как социально-психологических общностей; социально-психологические феномены влияния групп на индивида; формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов, особенности их формирования и функционирования; основные стили лидерства и руководства в коллективе; типичные ошибки в процессе групповой работы[1]; основные направления, проблемы, методы философии команды, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в коллективе с целью их совершенствования; взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния; избирать наиболее оптимальный стиль работы в коллективе; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: владеет коммуникативными приемами и техниками взаимодействия в условиях работы в коллективе; работы с понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
------	--	--

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	<p>Знает: правила коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; основные нормы современного английского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей английского языка.</p> <p>Умеет: воспроизводить правила коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями английского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет».</p> <p>Имеет практический опыт: применения правил коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; разговорно-бытовой и профессиональной речи на иностранном языке, а также основ профессиональной речевой коммуникации.</p>
------	---	---

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает: основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции[2]; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p>Умеет: анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции; работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>Имеет практический опыт: управления собственным временем, приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков.</p>



УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знает: основные средства и методы физического воспитания[3]; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни[4]; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений.</p> <p>Умеет: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств; применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.</p> <p>Имеет практический опыт: владения основами физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности; владения методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знает: причины возникновения сложных экологических ситуаций и возможностей их предотвращения; основы современной экозащитной техники и технологий.</p> <p>Умеет: находить и использовать исходные данные для экономических расчетов и правовых оценок при оценке экологического ущерба.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с основами экологического права и методами борьбы с экологическими правонарушениями, экологическими принципами природопользования и рационального освоения природных ресурсов.</p>

УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>Знает: лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера; один из иностранных языков международного общения на уровне, обеспечивающем устные и письменные межличностные и профессиональные коммуникации; основы грамматической системы.</p> <p>Умеет: вести на иностранном языке беседу-диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарем; находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, полученную из различных источников.</p> <p>Имеет практический опыт: владения иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает: основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; правовые нормы обеспечивающие безопасность жизнедеятельности на предприятиях.</p> <p>Умеет: объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики; осуществлять выбор методов повышения устойчивости работы предприятий в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Имеет практический опыт: использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; оказания первой доврачебной помощи, эвакуации из здания, действий в случае пожаров, землетрясений и наводнений.</p>

УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: процесс историко-культурного развития человека и человечества; всемирную и отечественную историю и культуру; особенности национальных традиций, текстов; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе; политическую организацию общества; правовые нормы, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности, государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Умеет: определять ценность того или иного исторического или культурного факта или явления; соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям, в соответствии с законами Российской Федерации.</p> <p>Имеет практический опыт: использования правовых нормы, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности, государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	<p>Знает: фундаментальные понятия, законы и теории механики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие механики; основные свойства пределов последовательности и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, непрерывных на отрезке; основные "замечательные пределы", табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора; основные понятия линейной алгебры: матрицы, системы линейных уравнений, линейные пространства, линейные операторы, и основные свойства этих понятий;</p> <p>фундаментальные понятия, законы и теории по Термодинамике и молекулярной физике; фундаментальные понятия, законы и теории</p>

электромагнетизма; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие общей физики; основные понятия и методы вычислительной математики; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат вычислительной математики; приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений; решение систем линейных алгебраических уравнений; интерполирование функций; приближенное решение систем нелинейных уравнений; основные теоремы курса: Теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости функции комплексного переменного в точке, Теорема о вычислении интеграла от функции комплексного переменного, Теорема Коши; основные понятия общей теории дифференциальных уравнений (поле направлений, интегральные кривые, изоклины, начальные условия, задача Коши и др.); теоремы, гарантирующие существование и/или единственность решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (теоремы Пикара и Пеано); основные типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка и методы их решения; определения и свойства основных объектов изучения теории вероятностей, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений; основные положения классической механики Ньютона, связь законов сохранения механики с симметрией пространства и времени, основные понятия механики Гамильтона; теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики; численные порядки величин, характерные для оптики ; фундаментальные понятия, законы и теории макрофизики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие макрофизики; фундаментальные законы физики, четырехмерный формализм электромагнитной теории; уравнения математической физики, как подкласс уравнений с частными производными, являющихся моделью в каком либо смысле в

различных областях теоретической и прикладной науки; фундаментальные понятия, законы и теории микрофизики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие микрофизики; основные математические модели и уравнения классической и квантовой статистической термодинамики; методы решения основных типов уравнений статистической физики; основы применения методов теории вероятностей и случайных процессов в задачах статистической физики; основные понятия квантовой механики: квантовая система, ее состояние, наблюдаемая; основные положения квантовой механики: аксиому состояний, аксиому наблюдаемых, аксиому о статистической интерпретации, принцип соответствия, принцип тождественности элементарных частиц.

Умеет: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики; записывать высказывания при помощи логических символов; вычислять пределы последовательностей и функций действительного переменного; вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; применять формулу Тейлора к нахождению главной степенной части при вычислении пределов функций; решать системы линейных уравнений, выполнять действия над матрицами и квадратичными формами; формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики; формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики; решать типовые задачи изучаемой дисциплины; решать следующие стандартные задачи: операции над комплексными числами, построение линий и областей на комплексной

плоскости, определение и свойства основных элементарных (однозначных и многозначных) функций в комплексной области, проверка регулярности функций; решать дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах; решать основные типы уравнений первого порядка, неразрешенные относительно производной; решать уравнения старших порядков понижением порядка; решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями; использовать методы механики Ньютона и Гамильтона для анализа и расчетов динамики процессов в механических системах, использовать оптико-механическую аналогию для анализа квантовомеханических систем; понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики; формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса; решать начально-краевые задачи математической физики основными методами математической физики; формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики; применять теорию и методы математики (теория вероятностей и случайных процессов, уравнения математической физики) для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов, изучаемых статистической физикой; идентифицировать задачу как квантовомеханическую, выделять в изучаемой системе или процессе те части, которые требуют квантовомеханического рассмотрения.

Имеет практический опыт: самостоятельно приобретать новые знания по механике;

сопоставления результатов лабораторных экспериментов по механике с их теоретическими данными; навыков владения предметного языка классического математического анализа, применяемого при построении теории пределов; навыков владения аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах, аппаратом дифференциального исчисления функций многих переменных, а также аппаратом интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах; построения линейных моделей объектов и процессов в виде матричных соотношений, систем линейных уравнений, линейных пространств и линейных операторов; самостоятельно приобретать новые знания по термодинамике и молекулярной физике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными; самостоятельно приобретать новые знания по общей физике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов с их теоретическими данными; подготовки задач к решению на ЭВМ; использования основных понятий курса: комплексные числа действия над комплексными числами, области и линии в комплексной плоскости, основные элементарные функции; владеть навыками поиска областей единственности для дифференциальных уравнений, а также поиска особых решений; описания и анализа вероятностных моделей; установления взаимосвязей между различными теоретическими понятиями и результатами случайных экспериментов; использования методов точечных и интервальных оценок параметров распределения; построения качественных и количественных механических моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности; самостоятельной работы в физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических задач оптики;

		<p>самостоятельно приобретать новые знания по макрофизике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными; решения дифференциальных уравнений, описывающих электромагнитные процессы; классификации уравнений математической физики;</p> <p>самостоятельно приобретать новые знания по микрофизике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными; применения основных методов статистической термодинамики, позволяющими проводить расчеты физических свойств конденсированных и разреженных сред; математическими методами построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в рамках статистической физики и методов решения уравнений, которые данные модели описывают; методов интерпретации результатов квантовомеханических расчетов и экспериментов, оценки правильности найденного решения, его точности и адекватности рассматриваемому физическому явлению.</p>
ОПК-2	<p>Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p>Знает: принципы построения и функционирования локальных сетей и их использования в решении безопасности прикладных задач обработки данных; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации.</p> <p>Умеет: работать с программой просмотра вебдокументов; решать простые задачи алгоритмизации; использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами; создавать резервные копии архивы данных и программ.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; владеет техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.</p>



ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	<p>Знает: методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; основы построения и функционирования технических средств вычислительной техники; различные программные средства реализации информационных процессов; разновидности и функциональные особенности программного обеспечения вычислительной техники; особенности стилистики научного текста, правила представления результатов исследований в письменной форме.</p> <p>Умеет: решать типовые задачи обработки текстовой обработки (набор и редактирование текстовых документов, конвертация в переносимые форматы); решать типовые задачи графической обработки (создание и редактирование векторных и растровых графических документов, конвертировать их в различные форматы); решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных, простая статистическая обработка); создавать электронные презентации; представлять результаты исследований в форме письменного отчета с учетом особенностей стилистики научного текста.</p> <p>Имеет практический опыт: работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; работы в стандартных приложениях пакета MS Office; использования функций операционной системы; работы с вспомогательными программы (файловых менеджеров, архиваторов и др.); представления результатов исследований в письменной форме, работы на компьютере с использованием текстовых и графических редакторов.</p>
ОПК-4	Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	<p>Знает: язык программирования высокого уровня; программное обеспечение и технологии программирования; принципы построения и функционирования баз данных.</p> <p>Умеет: создавать программы на языке высокого уровня.</p> <p>Имеет практический опыт: владеет навыками программирования.</p>

<p>ОПК-5</p>	<p>Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре</p>	<p>Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач механики; теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач термодинамики и молекулярной физики; теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов общей физики; численные порядки величин, характерные для различных разделов общей физики; теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач оптики; теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач микрофизики; теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач макрофизики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, физические принципы методов измерения термодинамических, электромагнитных, оптических и структурных характеристик веществ; принципы работы современных приборов для физических исследований, оптического, электронного и зондового сканирующего микроскопа, спектрометра комбинационного рассеяния, эллисометра. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач механики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы; производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач термодинамики и молекулярной физики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты</p>
--------------	--	---

оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы; производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач; понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями общей физики; производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач оптики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы; производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач микрофизики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы; производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач макрофизики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы; выбрать рациональный способ измерения физических величин при заданных условиях эксперимента; выбирать методы исследования, необходимые для получения нужных результатов; работать на современных измерительных приборах. Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований; владеет навыками грамотной обработки результатов

		<p>лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований; самостоятельной работы с аппаратурой в физической лаборатории; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими данными; самостоятельной работы с аппаратурой в оптической лаборатории; владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований; владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований; владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований; обработки результатов экспериментальных исследований и сопоставления их с теоретическими данными; выбора оборудования, необходимого для получения необходимых характеристик с требуемой точностью; планирования и проведения физического эксперимента, выбора подходящего прибора для конкретных исследований.</p>
--	--	--

ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Знает: методы реализации вычислений на современных ЭВМ; основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, алгебры и аналитической геометрии; задачи и методы информатики.</p> <p>Умеет: оценивать погрешность получаемого решения; обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований; применять методы вычислительной математики при решении прикладных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: работы на персональном компьютере под управлением конкретной операционной системы; разработки приложений с использованием выбранной операционной системы и среды разработки.</p>
-------	---	--

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования		<p>Знает: основные принципы планирования и организации исследовательской работы; основные физические и математические методы проведения научных исследований; современное состояние исследований в избранной научной области</p> <p>Умеет: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ; использовать полученные знания для проведения научных исследований; выбирать адекватные методы исследования, необходимые для достижения цели</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельной организации и проведения научного исследования; поиска и систематизации научной информации, необходимой для саморазвития; прогнозирования последствий научной деятельности в выбранной научной области</p>

ПК-2	Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)		<p>Знает: основные определения, типы и свойства жидких кристаллов, их структуры и электрооптические эффекты; последствия выполнения научных исследований; методы поиска и систематизации информации, необходимой для выполнения поставленных задач; математические методы, необходимые для анализа физических процессов</p> <p>Умеет: классифицировать жидкие кристаллы; оценивать последствия результатов научных исследований; искать и анализировать научную информацию в сфере профессиональной деятельности; строить математические модели физических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: владения теоретическими знаниями по созданию и применению жидких кристаллов; безопасной работы на экспериментальном оборудовании; проведения научных исследований, направленных на получение новых знаний и прикладных результатов; математического анализа и построения моделей физических явлений и процессов</p>
ПК-3	Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области		<p>Знает: принципы работы современных приборов для физических исследований, оптического, электронного и зондового сканирующего микроскопа, спектрометра комбинационного рассеяния, эллисометра; оптические и спектральные методы исследования; принцип работы лазера; условия и методы получения лазерной генерации;</p>

различные типы лазеров;  
основные технологии  
обработки материалов  
лазерным излучением;  
классическое и квантовое  
описание поляризации света;  
основные поляризационные  
устройства; принцип работы  
основных поляризационных  
устройств и систем; физико-  
химические свойства  
оптических материалов;  
назначение тонких пленок;  
виды оптических фильтров;  
основные свойства источников  
некогерентного оптического  
излучения; виды приемников  
оптического излучения;  
оптические инструменты;  
абберации оптических систем;  
дифракционную теорию  
оптических инструментов;  
принцип работы зондовых  
сканирующих микроскопов;  
основные методы проведения  
экспериментальных  
исследований в выбранной  
области деятельности;  
основные принципы выбора и  
применения подходящего  
оборудования, инструментов и  
методов исследования для  
решения задач в избранной  
предметной области  
Умеет: работать на  
современных измерительных  
приборах; выбирать  
оптимальные оптические и  
спектральные методы,  
необходимые для проведения  
исследований; использовать  
аппарат теории физики лазеров  
для решения  
профессиональных задач;  
подбирать параметры лазерного  
излучения для заданного  
процесса; использовать аппарат  
теории поляризационной  
оптики для решения



профессиональных задач;  
применять знания  
поляризационной теории света  
для освоения методов создания  
сложных поляризационных  
систем, а также методов  
анализа поляризационного  
состояния света; использовать  
полученные знания при  
проведении оптического  
эксперимента; проводить  
экспериментальные  
исследования и (или ) адекватно  
интерпретировать полученные  
экспериментальные результаты в  
выбранной области  
деятельности; выбирать и  
применять подходящее  
оборудование, инструменты и  
методы исследований для  
решения задач в избранной  
предметной области  
Имеет практический опыт:  
навыков физика-  
экспериментатора, навыками  
планирования физического  
эксперимента, навыками  
выбора подходящего прибора  
для конкретных исследований,  
навыками работы на  
современном  
исследовательском  
оборудовании; ; решения задач  
физики лазеров; анализа  
лазерных систем, процессов и  
методов обработки материалов  
лазерным излучением;  
описания поляризационных  
систем используя матричный  
формализм; определения  
состояния поляризации света;  
преобразования  
поляризационного состояния  
света и его анализ; проведения  
оптического эксперимента и  
выбора необходимых  
материалов и приборов;  
экспериментальных  
исследований и адекватной

		интерпретации полученных результатов в выбранной области деятельности; выбора и применения подходящего оборудования, инструментов и методов исследования для решения задач в избранной предметной области
ПК-4	Способен критически оценивать применимость применяемых методик и методов;	<p>Знает: основные объекты исследования медицинской физики; основные физические процессы, лежащие в основе физических методов, используемых в медицине; основные законы химии; положения современной теории строения атома; основные классы неорганических соединений; общие закономерности протекания химических реакций; современные принципы построения и работы систем оптической передачи, обработки, хранения, отображения и защиты информации; физические принципы и математические модели волновой оптики; методы критической оценки применимости применяемых методик и методов; методы критической оценки применимости применяемых методик и методов; методы критической оценки применимости применяемых методик и методов</p> <p>Умеет: грамотно воспринимать практические проблемы, связанных с биофизикой в целом, и со здоровьем человека, в частности; решать типовые учебные задачи, а также выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей; применять на</p>

		<p> практике современные  принципы и методы  проектирования и расчета  оптико-информационной  техники; критически оценивать  применимость применяемых  методик и методов; критически  оценивать применимость  применяемых методик и  методов; критически оценивать  применимость применяемых  методик и методов  Имеет практический опыт:  имеет представление о  ключевых методах  компьютерной диагностики в  медицине; расчета на  основании химических  превращений, кинетических и  термодинамических  характеристик химических  реакций; аналитического и  численного анализа процесса  распространения оптического  излучения в элементной базе  волновой оптики, а также  расчета основных  характеристик этих устройств;  критической оценки  применимости применяемых  методик и методов;  критической оценки  применимости применяемых  методик и методов;  критической оценки  применимости применяемых  методик и методов </p>
--	--	---

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	
Статистическая физика												+										
Общая физика. Электричество и магнетизм												+				+						
Уравнения математической физики												+										
Линейная алгебра и аналитическая геометрия												+										
История											+											
Физическая культура							+															
Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика												+				+						
Основы цифровых технологий	+												+				+					
Общая физика. Микрофизика												+				+						







Современные проблемы естествознания	+																			
Цифровые технологии и искусственный интеллект в оптике		+																		
Экономика									+											
Техника физического эксперимента																				+
Оптические и спектральные методы исследования																				+
Психология			+																	
Деловые коммуникации				+																
Основы организации научных исследований	+																			
Политология					+															





## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.