

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4636

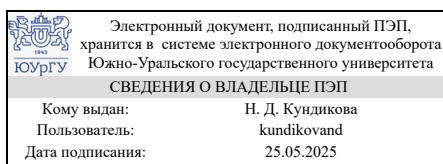
Направление подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика
Уровень бакалавриат

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.

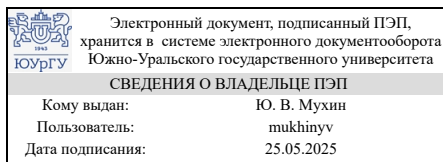
Разработчики:

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



Н. Д. Кундикова

Заведующий кафедрой
к. физ.-мат.н.



Ю. В. Мухин

Челябинск 2025

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:

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт) |
|--|--|--|
| <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач</p> | <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> |
| <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> | <p>Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <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 способах её вычисления; применение функций от матриц в теории дифференциальных уравнений; примеры компактных и некомпактных операторов; элементы теории</p> |

Рисса-Шаудера и ее применение в теории интегральных уравнений; 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; фурье-анализ непрерывных и дискретных функций; основы методов компьютерной оптики; основы безопасности жизнедеятельности; основные модели конденсированных сред и их приложения для решения различных прикладных задач; 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.

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; анализировать линейные отображения; вычислять интегралы Лебега; находить экстремумы функционалов; использовать аппарат функционального анализа для анализа электродинамических явлений и процессов и процессов квантовой механики; раскладывать периодические сигналы в ряды Фурье; моделировать волновые явления; определить круг задач и найти их оптимальное верное решение в рамках обеспечения безопасности

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

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; использования понятия обобщенной функции (в частности - дельта - функции Дирака) для анализа физических процессов и явлений; спектрального анализа при исследовании операторов квантовой механики; спектрального анализа непрерывных и дискретных функций; работы с пакетом MATLAB; быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях; выбора оптимального способа решения задач физики конденсированных сред; решения волновых уравнений при различных граничных условиях; применения полученных знаний для анализа процессов распространения электромагнитных волн.

| | | |
|---|---|--|
| <p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>Осуществляет социальное взаимодействие и реализует 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> |
| <p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)</p> | <p>Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)</p> | <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; правила использования основной справочной литературы, толковых и нормативных словарей английского языка; основных сайтов поддержки грамотности в сети «Интернет»; особенности разговорно-бытовой и профессиональной речи на иностранном языке, а также основы профессиональной речевой коммуникации.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Умеет: воспроизводить правила коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; использовать основные нормы современного английского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей английского языка; пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями английского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет»; различать особенности разговорно-бытовой и профессиональной речи на иностранном языке.</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; использования основных норм современного английского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и системы функциональных стилей английского языка; использования основной справочной литературы, толковых и нормативных словарей английского языка; основных сайтов поддержки грамотности в сети «Интернет»; разговорно-бытовой и профессиональной речи на иностранном языке, а также основ профессиональной речевой коммуникации.</p> |
| <p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>Знает: основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции[2]; фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений</p> |

российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость); закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.

Умеет: анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

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; владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>чувства гражданственности и патриотизма; восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p> |
| <p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. Имеет практический опыт: управления собственным временем, приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни[3]; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни[4]; основные средства и методы физического воспитания[5]; 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; использовать методы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни; подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств; использовать средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; 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 здоровье-сберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности; использования методов физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни; 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> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| <p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Создает и поддерживает в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Знает: причины возникновения сложных экологических ситуаций и возможностей их предотвращения; основы современной экозащитной техники и технологий. Умеет: находить и использовать исходные данные для экономических расчетов и правовых оценок при оценке экологического ущерба. Имеет практический опыт: работы с основами экологического права и методами борьбы с экологическими правонарушениями, экологическими принципами природопользования и рационального освоения природных ресурсов.</p> |
| <p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> | <p>Использует базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> | <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. Умеет: вести на иностранном языке беседа-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. Имеет практический опыт: владения иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> | <p>Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> | <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> |
|---|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| <p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p> | <p>Формирует нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p> | <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; использовать правовые нормы, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности, государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям, в соответствии с законами Российской Федерации; использования правовых нормы, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности, государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в</p> | <p>Применяет фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности</p> | <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</p> |

профессиональ
ной деятельности, в
том числе в сфере
педагогической
деятельности

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;
фундаментальные понятия, законы и теории по
Термодинамике и молекулярной физике;
фундаментальные понятия, законы и теории
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 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; 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;
теоретические основы, основные понятия,
законы и модели оптики; численные порядки
величин, характерные для оптики ;
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; 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 макрофизики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие макрофизики; 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; 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; фундаментальные понятия, законы и теории микрофизики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие микрофизики.

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 дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах; решать основные типы уравнений первого порядка, неразрешенные относительно производной; решать уравнения старших порядков понижением порядка; 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; понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики; 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; 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; идентифицировать задачу как квантовомеханическую, выделять в изучаемой системе или процессе те части, которые требуют квантовомеханического рассмотрения; 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; формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики.

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; владеть навыками поиска областей единственности для дифференциальных уравнений, а также поиска особых решений; использования основных понятий курса: комплексные числа действия над комплексными числами, области и линии в комплексной плоскости, основные элементарные функции; самостоятельной работы в физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических задач оптики; 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; решения дифференциальных уравнений, описывающих электромагнитные процессы; классификации уравнений математической физики; самостоятельно приобретать новые знания по макрофизике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными; методов интерпретации результатов квантовомеханических расчетов и экспериментов, оценки правильности найденного решения, его точности и адекватности рассматриваемому физическому явлению; 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; самостоятельно приобретать новые знания по микрофизике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными.

| | | |
|--|---|---|
| <p>ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p> | <p>Использует 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> |
| <p>ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)</p> | <p>Составляет и оформляет научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)</p> | <p>Знает: особенности стилистики научного текста, правила представления результатов исследований в письменной форме.</p> <p>Умеет: представлять результаты исследований в форме письменного отчета с учетом особенностей стилистики научного текста.</p> <p>Имеет практический опыт: представления результатов исследований в письменной форме, работы на компьютере с использованием текстовых и графических редакторов.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p> | <p>Осуществляет сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p> | <p>Знает: язык программирования высокого уровня; программное обеспечение и технологии программирования; принципы построения и функционирования баз данных, основы работы в TeXе, основы работы в MatЛаб.</p> <p>Умеет: создавать программы на языке высокого уровня, обрабатывать экспериментальные данные с использованием соответствующего программного обеспечения, создавать тексты в TeXе, создавать программы в среде MatЛаб.</p> <p>Имеет практический опыт: создания программ на языке высокого уровня, обработки экспериментальных данных с использованием соответствующего программного обеспечения, создания текстов в TeXе, создания программ в среде MatЛаб.</p> |
| <p>ОПК-5 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>Участствует в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работает 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; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, физические принципы методов измерения термодинамических, электромагнитных, оптических и структурных характеристик веществ; теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач макрофизики; принципы работы современных приборов для физических исследований, оптического, электронного и зондового сканирующего</p> |

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 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; выбрать рациональный способ измерения физических величин при заданных условиях эксперимента;

выбирать методы исследования, необходимые для получения нужных результатов; 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; 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 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; обработки результатов экспериментальных исследований и сопоставления их с теоретическими данными; выбора оборудования, необходимого для получения необходимых характеристик с требуемой точностью; владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований;

| | | |
|---|--|--|
| | | планирования и проведения физического эксперимента, выбора подходящего прибора для конкретных исследований. |
| ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>Знает: основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, алгебры и аналитической геометрии; задачи и методы информатики.</p> <p>Умеет: 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> |

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Профессиональный стандарт и трудовые функции | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт) |
|---|--|--|---|
| ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования | Планирует и проводит 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> |

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

избранной
предметной
области

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;
принцип работы лазера;
условия и методы получения
лазерной генерации; различные
типы лазеров; основные
технологии обработки
материалов лазерным
излучением; основные методы
проведения экспериментальных
исследований в выбранной
области деятельности;
классическое и квантовое
описание поляризации света;
основные поляризационные
устройства; принцип работы
основных поляризационных
устройств и систем; 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
полученные знания при
проведении оптического
эксперимента; использовать
аппарат теории физики лазеров
для решения
профессиональных задач;

подбирать параметры лазерного излучения для заданного процесса; проводить экспериментальные исследования и (или) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности; 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; 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; проведения оптического эксперимента и выбора необходимых материалов и приборов;
- 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

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>света и его анализ; выбора и применения подходящего оборудования, инструментов и методов исследования для решения задач в избранной предметной области; экспериментальных исследований и адекватной интерпретации полученных результатов в выбранной области деятельности</p> |
| <p>ПК-4 Способен критически оценивать применимость применяемых методик и методов;</p> | <p>Критически оценивает применимость применяемых методик и методов</p> | <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</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>действия с учетом основных понятий и общих закономерностей; применять на 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</p> <p>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 | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--|
| Основы теории вероятностей и стохастических процессов | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Иностранный язык | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теория поля | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Теоретическая механика | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Основы цифровых технологий | + | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | |
| Уравнения математической физики | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Общая физика. Микрофизика | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | |
| Безопасность жизнедеятельности | | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | |

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.

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.