Паспорт и программа формирования компетенции

Направление 44.04.01 «Педагогическое образование»
Магистерская программа «Физико-математическое образование
в цифровой образовательной среде»

1. Паспорт компетенции
1.1.Формулировка компетенции

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу, должен обладать компетенцией:

ПК-1	способен осуществлять анализ и разработку методических моделей, методик, технологий и средств обучения, электронных ресурсов цифровой образовательной среды (в том числе и онлайн-курсов), обеспечивающих качество физико-математического образования

1.2. Место компетенции в совокупном ожидаемом результате обучения

Компетенция относится к блоку профессиональных компетенций и является обязательной для всех выпускников в соответствии с требованиями ОПОП.

1.3. Структура компетенции

Структура компетенции в терминах «знать», «уметь», «владеть»

знать
– инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде;
– виды онлайн-курсов и основные средства их разработки;
– основные направления геймификации в обучении; распространенные в образовательном пространстве визуальные среды для разработки компьютерных игр для обучения;
– основные сервисы сети Интернет для создания образовательного контента и их образовательный потенциал;
– основные возможности сетевых сервисов Интернета для реализации прямого и удалённого взаимодействия участников образовательного процесса;
– перспективные практики и потенциал физико-математического образования в России;
– модели и направления физико-математического образования в школах, ССУЗах и вузах России;
– основные виды и методы организации мониторинговых исследований;
– специфику мониторинга качества образования в соответствии с требованиями ФГОС;
– технологии и принципы диагностирования образовательных результатов;
– состав и характеристики базового и специализированного прикладного программного обеспечения для создания электронных образовательных ресурсов;
– основные принципы и технологии создания электронных образовательных ресурсов, отвечающих общим требованиям технико-технологического и эргономикофизиологического характера;
– структуру, компоненты и элементы цифровой образовательной среды и этапы построения цифровой образовательной среды на уровне образовательной организации;
– процедуры разработки интерактивных лекций и тренажеров как элементов цифровой образовательной среды для физико-математического образования;
– методологию проведения научно-практического исследования и его представление в тексте магистерской диссертации;

– способы и механизмы внедрения результатов исследования в образовательные организации, методы их апробации;
– приемы представления информации, требования к докладу и сопровождающим его презентационным м раздаточным материалам;
– особенности применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
– границы применения в системе физико-математического образования онлайн-курсов, технологий электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в контексте обеспечения информационной безопасности обучающихся;
– структуру паспорта научной специальности;
– специфику использования искусственного интеллекта при проведении научных исследований;
– современные подходы, методы и технологии, необходимые для самостоятельного решения исследовательских задач;
– специфику моделирования при решении исследовательских задач в рамках подготовки магистерской диссертации;
– требования к составлению плана разработки элементов цифровой образовательной среды;
– состав инструментальных ресурсов и средств для разработки элементов цифровой образовательной среды для системы физико-математического образования;
– требования к проведению мониторинга качества физико-математического образования на уровне образовательной организации;
– требования к диагностическим методикам и инструментам;
– основы организации работы обучащихся (в том числе с особыми образовательными потребностями) над проектом в рамках одного из направлений деятельности технопарка и/или кванториума;
– специфику сетевого обучения с использованем ресурсов и сервисов цифровой образовательной среды;
– особенности организации занятий учебных курсов основного или дополнительного образования, реализуемых на базе технопарка или кванториума;
– перечень имеющегося оборудования технопарка и кванториума университета, его назначение, функционал;

уметь
– анализировать и оценивать инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде;
– использовать образовательные онлайн-платформы для создания и применения в учебном процессе онлайн-курсов;
– использовать визуальные среды для разработки образовательных компьютерных игр;
– использовать инструменты онлайн сервисов сети Интернет в образовательном процессе;
– анализировать возможности сетевых сервисов для организации онлайн-обучения;
– осуществлять физико-математическое образование с учетом основных положений реализуемых методических теорий и возможностей цифровой образовательной среды;
– реализовывать различные модели физико-математического образования в зависимости от запросов образовательной организации и уровня освоения учащимися предмета;
– отбирать адекватные целям методы диагностики и применять их для оценки показателей уровней и динамики качества образования;
– проектировать и реализовывать образовательные программы (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) для основного и среднего общего образования, дополнительного образования детей, среднего профессионального образования, учитывая результат образовательных мониторингов;
– разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся в соответствии с уровнем образовательной организации;
– использовать базовое и специализированное программное обеспечение, системы программирования, социальные сервисы Интернета для создания, распространения и

использования электронных ресурсов образовательного назначения;
– анализировать и давать экспертную оценку качества базового и специализированного программного обеспечения для разработки электронных ресурсов образовательного назначения;
– моделировать цифровую инфраструктуру цифровой образовательной среды для организации физико-математического образования;
– разрабатывать интерактивные уроки / учебные занятия;
– разрабатывать планы, содержание и взаимодействие участников вебинаров и видеоконференций в области физико-математического образования, информатики и программирования;
– структурировать текст и представлять его в форме ВКР (магистерской диссертации);
– решать типовые задачи профессиональной деятельности в области организации опытно-экспериментальной работы по проблематике диссертационного исследования;
– готовить материалы научного исследования и результаты экспериментальной работы для публичного обсуждения;
– осуществлять процесс обучения математике и физике в условиях цифровой образовательной среды при обеспечении безопасности обучающихся при погружении в нее;
– осуществлять разработку и апробацию проектов по применению в системе физико-математического образования онлайн-курсов, технологий электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с обеспечением информационной безопасности участников образовательного процесса;
– определять поле проблем для научных исследований;
– строить модели при проведении научного исследования;
– проводить анализ актуальности тем научных исследований;
– самостоятельно выбирать оптимальные подходы к применению моделирования при решении исследовательских задач в рамках подготовки магистерской диссертации;
– составлять план разработки разных типов элементов цифровой образовательной среды;
– определять тип и структуру комплексного образовательного ресурса для реализации физико-математического образования в условиях цифровой образовательной среды;
– подбирать или конструировать контент для комплексного образовательного ресурса с физико-математическим содержанием;
– составлять паспорт, программу, отбирать диагностический инструментарий для проведения мониторинга качества физико-математического образования в локальных условиях (уровень образовательной организации);
– подбирать эффективный диагностический инструментарий для оценки качества физико-математического образования в локальных условиях (уровень образовательной организации);
– конструировать контрольно-измерительные материалы с предметным содержанием;
– определять содержание проектной деятельности обучающихся (в том числе с особыми образовательными потребностями) в рамках сетевого обучения на примере одного из направлений деятельности технопарка или кванториума;
– конструировать занятия учебных курсов основного или дополнительного образования, реализуемых на базе технопарка или кванториума;
– разрабатывать дидактический материал к занятиям учебных курсов основного или дополнительного образования, реализуемых на базе технопарка или кванториума;

владеть
– опытом анализа и оценки инновационных подходов к обучению в цифровой образовательной среде;
– опытом использования образовательных онлайн-платформ для создания и применения в учебном процессе онлайн курсов;
– опытом создания и использования образовательных компьютерных игр в визуальных средах;
– опытом создания совместного сетевого продукта с распределенными участниками;
– опытом проектирования и реализации занятий разных типов по физике и математике с использованием возможностей цифровой образовательной среды;

– методами и средствами физико-математического образования для развития одаренности в предметной области (в том числе и с использованием средств и ресурсов ЦОС);
– базовым инструментарием мониторинга в сфере образования;
– приемами и действиями по созданию образовательной среды, обеспечивающей условия для достижения обучающимися образовательных результатов и регламентированной образовательной программой;
– основами конструирования контрольно-измерительных материалов для различных уровней мониторинга образовательных достижений;
– опытом использования базового и специализированного программного обеспечения для разработки электронных образовательных ресурсов;
– на уровне продвинутого пользователя программным обеспечением цифровой образовательной среды и приемами освоения нового программного обеспечения;
– опытом работы на платформах LMS и EDX в роли ученика и преподавателя;
– приемами написания научного текста, содержащего обзоры, анализ результатов исследования, презентацию авторской методики;
– приемами апробации результатов исследования через выступление с докладом на семинарах, конференциях и публикацию научных статей;
– опытом публичных выступления перед профессиональным сообществом;
– опытом разработки, презентации и защиты образовательных проектов;
– приемами работы с научной литературой;
– способами применения методологических основ и технологий анализа методологического аппарата исследований в сфере науки и образования;
– способами осмысления и критического анализа существующего опыта исследования, моделирования в ходе проведения исследования;
– опытом анализа и выбора инструментов для разработки элементов цифровой образовательной среды;
– приемами разработки элементов цифровой образовательной среды;
– опытом разработки и публичной презентации образовательных ресурсов;
– опытом реализации диагностических методик по оценке качества образовательного процесса и его результатов;
– приемами математической обработки полученных результатов исследования;
– приемами математической обработки данных мониторинга качества образования;
– опытом разработки и публичной презентации процесса проведения и результатов мониторинга;
– опытом командного проектирования педагогических объектов (программ, методического обеспечения и т.п.) для успешного решения профессиональных задач;
– общими приемами подготовки методического обеспечения и дидактических материалов в соответствии с направлением деятельности технопарка и/или кванториума с учетом специфики физико-математического образования;
– опытом работы с оборудованием технопарка или кванториума для соответствующей предметной области;
– приемами работы с оборудованием технопарка и кванториума по предметным направлениям математика, физика, информатика и робототехника.

1.4. Планируемые уровни сформированности компетенции

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
1	***Пороговый (базовый) уровень*** (обязательный по отношению ко всем выпускникам к моменту завершения ими обучения по ООП)	Знает фундаментальные основы преподаваемого предмета; психолого-педагогические теории и концепции, современные образовательные технологии, методики и средства обучения с учетом предметных областей для различных уровней образования
2	***Повышенный (продвинутый) уровень*** (превосходит «пороговый (базовый) уровень» по одному или нескольким существенным признакам)	Умеет разрабатывать методические модели, совершенствовать методики, технологии и средств обучения, конструировать элементы цифровой образовательной среды (в том числе онлайн-курсы и цифровые ресурсы), обеспечивающие качество физико-математического образования
3	***Высокий (превосходный) уровень*** (превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции)	Владеет методиками и технологиями осуществления физико-математического образования; опытом реализации технологий обучения в дидактической системе предметного обучения в соответствии с трудовыми функциями и условиями реализации в цифровой образовательной среде

2. Программа формирования компетенции

2.1. Содержание, формы и методы формирования компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Содержание образования в терминах «знать», «уметь», «владеть»	Формы и методы
1	Инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде	знать: – инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде – виды онлайн-курсов и основные средства их разработки – основные направления геймификации в обучении; распространенные в образовательном пространстве визуальные среды для разработки компьютерных игр для обучения – основные сервисы сети Интернет для создания образовательного контента и их образовательный потенциал – основные возможности сетевых	практические занятия

		сервисов Интернета для реализации прямого и удалённого взаимодействия участников образовательного процесса уметь: – анализировать и оценивать инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде – использовать образовательные онлайн-платформы для создания и применения в учебном процессе онлайн-курсов – использовать визуальные среды для разработки образовательных компьютерных игр – использовать инструменты онлайн сервисов сети Интернет в образовательном процессе – анализировать возможности сетевых сервисов для организации онлайн-обучения владеть: – опытом анализа и оценки инновационных подходов к обучению в цифровой образовательной среде – опытом использования образовательных онлайн-платформ для создания и применения в учебном процессе онлайн курсов – опытом создания и использования образовательных компьютерных игр в визуальных средах – опытом создания совместного сетевого продукта с распределенными участниками	
2	Методические подходы к организации физико-математического образования	знать: – перспективные практики и потенциал физико-математического образования в России – модели и направления физико-математического образования в школах, ССУЗах и вузах России уметь: – осуществлять физико-математическое образование с учетом основных положений реализуемых методических теорий и возможностей	лекции, практические занятия

		цифровой образовательной среды – реализовывать различные модели физико-математического образования в зависимости от запросов образовательной организации и уровня освоения учащимися предмета владеть: – опытом проектирования и реализации занятий разных типов по физике и математике с использованием возможностей цифровой образовательной среды – методами и средствами физико-математического образования для развития одаренности в предметной области (в том числе и с использованием средств и ресурсов ЦОС)	
3	Мониторинговые исследования качества физико-математического образования	знать: – основные виды и методы организации мониторинговых исследований – специфику мониторинга качества образования в соответствии с требованиями ФГОС – технологии и принципы диагностирования образовательных результатов уметь: – отбирать адекватные целям методы диагностики и применять их для оценки показателей уровней и динамики качества образования – проектировать и реализовывать образовательные программы (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) для основного и среднего общего образования, дополнительного образования детей, среднего профессионального образования, учитывая результат образовательных мониторингов – разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся в соответствии с уровнем	лекции, практические занятия, экзамен

		образовательной организации владеть: – базовым инструментарием мониторинга в сфере образования – приемами и действиями по созданию образовательной среды, обеспечивающей условия для достижения обучающимися образовательных результатов и регламентированной образовательной программой – основами конструирования контрольно-измерительных материалов для различных уровней мониторинга образовательных достижений	
4	Программное обеспечение для разработки цифровых образовательных ресурсов	знать: – состав и характеристики базового и специализированного прикладного программного обеспечения для создания электронных образовательных ресурсов – основные принципы и технологии создания электронных образовательных ресурсов, отвечающих общим требованиям технико-технологического и эргономикофизиологического характера уметь: – использовать базовое и специализированное программное обеспечение, системы программирования, социальные сервисы Интернета для создания, распространения и использования электронных ресурсов образовательного назначения – анализировать и давать экспертную оценку качества базового и специализированного программного обеспечения для разработки электронных ресурсов образовательного назначения владеть: – опытом использования базового и специализированного программного обеспечения для разработки электронных	лекции, лабораторные работы, экзамен

		образовательных ресурсов	
5	Технология разработки элементов цифровой образовательной среды	знать: – структуру, компоненты и элементы цифровой образовательной среды и этапы построения цифровой образовательной среды на уровне образовательной организации – процедуры разработки интерактивных лекций и тренажеров как элементов цифровой образовательной среды для физико-математического образования уметь: – моделировать цифровую инфраструктуру цифровой образовательной среды для организации физико-математического образования – разрабатывать интерактивные уроки / учебные занятия – разрабатывать планы, содержание и взаимодействие участников вебинаров и видеоконференций в области физико-математического образования, информатики и программирования владеть: – на уровне продвинутого пользователя программным обеспечением цифровой образовательной среды и приемами освоения нового программного обеспечения – опытом работы на платформах LMS и EDX в роли ученика и преподавателя	лекции, лабораторные работы, экзамен
6	Производственная (преддипломная) практика по Модулю 8	знать: – методологию проведения научно-практического исследования и его представление в тексте магистерской диссертации – способы и механизмы внедрения результатов исследования в образовательные организации, методы их апробации – приемы представления информации, требования к докладу и сопровождающим его презентационным м раздаточным	

		материалам уметь: – структурировать текст и представлять его в форме ВКР (магистерской диссертации) – решать типовые задачи профессиональной деятельности в области организации опытно-экспериментальной работы по проблематике диссертационного исследования – готовить материалы научного исследования и результаты экспериментальной работы для публичного обсуждения владеть: – приемами написания научного текста, содержащего обзоры, анализ результатов исследования, презентацию авторской методики – приемами апробации результатов исследования через выступление с докладом на семинарах, конференциях и публикацию научных статей – опытом публичных выступления перед профессиональным сообществом	
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 4	знать: – особенности применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – границы применения в системе физико-математического образования онлайн-курсов, технологий электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в контексте обеспечения информационной безопасности обучающихся уметь: – осуществлять процесс обучения математике и физике в условиях цифровой образовательной среды при обеспечении безопасности обучающихся при погружении в нее – осуществлять разработку и апробацию проектов по применению в системе физико-	

		математического образования онлайн-курсов, технологий электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с обеспечением информационной безопасности участников образовательного процесса владеть: – опытом разработки, презентации и защиты образовательных проектов	
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 5	знать: – структуру паспорта научной специальности – специфику использования искусственного интеллекта при проведении научных исследований – современные подходы, методы и технологии, необходимые для самостоятельного решения исследовательских задач – специфику моделирования при решении исследовательских задач в рамках подготовки магистерской диссертации уметь: – определять поле проблем для научных исследований – строить модели при проведении научного исследования – проводить анализ актуальности тем научных исследований – самостоятельно выбирать оптимальные подходы к применению моделирования при решении исследовательских задач в рамках подготовки магистерской диссертации владеть: – приемами работы с научной литературой – способами применения методологических основ и технологий анализа методологического аппарата исследований в сфере науки и образования – способами осмысления и критического анализа существующего опыта исследования, моделирования в	

		ходе проведения исследования	
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 6	знать: – требования к составлению плана разработки элементов цифровой образовательной среды – состав инструментальных ресурсов и средств для разработки элементов цифровой образовательной среды для системы физико-математического образования уметь: – составлять план разработки разных типов элементов цифровой образовательной среды – определять тип и структуру комплексного образовательного ресурса для реализации физико-математического образования в условиях цифровой образовательной среды – подбирать или конструировать контент для комплексного образовательного ресурса с физико-математическим содержанием владеть: – опытом анализа и выбора инструментов для разработки элементов цифровой образовательной среды – приемами разработки элементов цифровой образовательной среды – опытом разработки и публичной презентации образовательных ресурсов	
10	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 7	знать: – требования к проведению мониторинга качества физико-математического образования на уровне образовательной организации – требования к диагностическим методикам и инструментам уметь: – составлять паспорт, программу, отбирать диагностический инструментарий для проведения мониторинга качества физико-математического образования в локальных условиях (уровень	

		образовательной организации) – подбирать эффективный диагностический инструментарий для оценки качества физико-математического образования в локальных условиях (уровень образовательной организации) – конструировать контрольно-измерительные материалы с предметным содержанием владеть: – опытом реализации диагностических методик по оценке качества образовательного процесса и его результатов – приемами математической обработки полученных результатов исследования – приемами математической обработки данных мониторинга качества образования – опытом разработки и публичной презентации процесса проведения и результатов мониторинга	
11	Учебная практика (проектно-технологическая) по Модулю 9	знать: – основы организации работы обучающихся (в том числе с особыми образовательными потребностями) над проектом в рамках одного из направлений деятельности технопарка и/или кванториума – специфику сетевого обучения с использованием ресурсов и сервисов цифровой образовательной среды – особенности организации занятий учебных курсов основного или дополнительного образования, реализуемых на базе технопарка или кванториума – перечень имеющегося оборудования технопарка и кванториума университета, его назначение, функционал уметь: – определять содержание проектной деятельности обучащихся (в том числе с особыми образовательными потребностями) в рамках	

		сетевого обучения на примере одного из направлений деятельности технопарка или кванториума – конструировать занятия учебных курсов основного или дополнительного образования, реализуемых на базе технопарка или кванториума – разрабатывать дидактический материал к занятиям учебных курсов основного или дополнительного образования, реализуемых на базе технопарка или кванториума владеть: – опытом командного проектирования педагогических объектов (программ, методического обеспечения и т.п.) для успешного решения профессиональных задач – общими приемами подготовки методического обеспечения и дидактических материалов в соответствии с направлением деятельности технопарка и/или кванториума с учетом специфики физико-математического образования – опытом работы с оборудованием технопарка или кванториума для соответствующей предметной области – приемами работы с оборудованием технопарка и кванториума по предметным направлениям математика, физика, информатика и робототехника	

2.2. Календарный график формирования компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде				+						

2	Методические подходы к организации физико-математического образования	+									
3	Мониторинговые исследования качества физико-математического образования				+						
4	Программное обеспечение для разработки цифровых образовательных ресурсов		+								
5	Технология разработки элементов цифровой образовательной среды		+								
6	Производственная (преддипломная) практика по Модулю 8				+						
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 4			+							
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 5	+									
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 6		+								
10	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 7				+						
11	Учебная практика (проектно-технологическая) по Модулю 9			+							

2.3. Матрица оценки сформированности компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Оценочные средства и формы оценки
1	Инновационные подходы к обучению в цифровой образовательной среде	Анализ инновационных подходов к обучению в цифровой образовательной сред. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка реферата. Аттестация с оценкой - подготовка и защита портфолио.
2	Методические подходы к организации физико-математического образования	Тесты по разделам. Кейс-задание. Проект по разделу 2. Интеллект-карта. Портфолио проектных работ.
3	Мониторинговые исследования качества физико-математического образования	Тесты по разделам. Кейс-задание по разделу 3. Доклад с презентацией по разделу 1. Интеллект-карта по разделу 2. Портфолио проектных работ.
4	Программное обеспечение для разработки цифровых образовательных ресурсов	Выполнение заданий лабораторных работ. Подготовка доклада. Тест. Портфолио проектных работ.
5	Технология разработки элементов цифровой образовательной среды	Тесты по разделам. Кейс-задание. Интерактивная лекция по теме учебной дисциплины. Проект по

		разделу 2. Портфолио проектных работ.
6	Производственная (преддипломная) практика по Модулю 8	Дневник практиканта. Доклад с презентацией по проблеме магистерской диссертации. Оформление основных разделов магистерской диссертации: введение, выводы по главам, заключение, список литературы. Оформление описания эксперимента в тексте магистерской диссертации. Самоанализ. Зачет.
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 4	Дневник практиканта. Портфолио выполненных работ. Проект. Самоанализ. Подготовка научной статьи к публикации. Зачет - защита проекта.
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 5	Дневник практиканта. Портфолио выполненных работ. Проект. Самоанализ. Зачет - защита проекта.
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 6	Дневник практиканта. Портфолио выполненных работ. Проект. Самоанализ. Подготовка научной статьи к публикации. Зачет - защита проекта.
10	Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 7	Дневник практиканта. Портфолио выполненных работ. Проект. Самоанализ. Подготовка научной статьи к публикации. Зачет - защита проекта.
11	Учебная практика (проектно-технологическая) по Модулю 9	Дневник практиканта. Портфолио выполненных работ. Учебный проект. Самоанализ. Аттестация с оценкой.