

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3651

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
Уровень магистратура

Магистерская программа: Информационное моделирование и расчёт строительных конструкций, зданий и сооружений

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Срок обучения 2 года

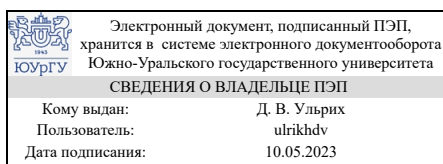
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

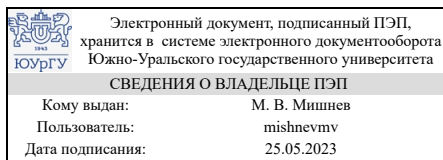
Д. техн.н., доцент



Д. В. Ульрих

Руководитель магистерской
программы

к. техн.н., доцент



М. В. Мишнев

Челябинск 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство 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.

Магистерская программа Информационное моделирование и расчёт строительных конструкций, зданий и сооружений конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; проектный, сервисно-эксплуатационный, научно-исследовательский, педагогический типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Анализ результатов изысканий, проведение расчетов, конструирование элементов и узлов, проектирование зданий и сооружений с применением цифровых технологий, Планирование и разработка мероприятий по ремонту и эксплуатации, а также обеспечению безопасности зданий и сооружений, Планирование и осуществление научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, Планирование и осуществление преподавательской деятельности по дисциплинам, связанным с расчетами и проектированием строительных конструкций, зданий и сооружений на основе цифрового моделирования, Анализ результатов изысканий, проведение расчетов, конструирование элементов и узлов, проектирование зданий и сооружений с применением цифровых технологий, Анализ результатов изысканий, проведение расчетов, конструирование элементов и узлов, проектирование зданий и сооружений с применением цифровых технологий.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная 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. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по магистерской программе включает: государственный экзамен и 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>Анализирует развитие строительства с использованием современных методов исследований, формулирует цели и решает задачи исследований</p>	<p>Знает: основные нормативные документы по надежности строительных конструкций; современные нормы и методы проведения экспериментов; основные тенденции развития современного строительства; виды и методы проведения исследований; современные достижения в области механики разрушения; нормативно-правовую, техническую, учебно-методическую, справочную литературу по данной дисциплине; современные нормы и методы проведения экспериментов.</p> <p>Умеет: использовать существующие нормативные документы при определении надежности строительных конструкций; правильно обрабатывать данные, полученные в результате экспериментов; самостоятельно обучаться новым методам исследования, оперативно реагировать на изменение научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, изменения социокультурных и социальных условий деятельности; ставить перед собой задачи, способствующие решению технологических задач; использовать полученные знания при оценке остаточного ресурса строительных систем; правильно обрабатывать данные, полученные в результате экспериментов.</p> <p>Имеет практический опыт: информационным материалом по надежности конструкций зданий и сооружений; соответствующими знаниями по работе с современным исследовательским оборудованием; проведения современных методов исследований; навыками работы с информацией; методами расчета элементов конструкций на многоцикловое и динамическое нагружения; соответствующими знаниями по работе с современным исследовательским оборудованием.</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех</p>	<p>Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их</p>	<p>Знает: методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного</p>

этапах его
жизненного цикла

реализации

обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования [1]; технологию и методы проведения научно-исследовательских работ с использованием современных приборов и оборудования, а также технологию численного эксперимента, моделирования и анализа работы сложных строительных объектов, конструкций, стыков и узлов при различных нагрузках и воздействиях; алгоритмы разработки методик, планов и программ проведения научных исследований; методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов инженерных систем,

объектов и сооружений.

Умеет: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования; анализировать и обобщать результаты выполненных научноисследовательских работ; уметь вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты; создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; проектировать их элементы и их работу в целом с учетом требований безопасности.

Имеет практический опыт: методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализация проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции; способностью разрабатывать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности; владения методами организации проведение экспериментов и

		<p>испытаний, анализировать, обобщения их результатов; создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; проектировать их элементы и их работу в целом с учетом требований безопасности Современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способностями их использования в профессиональной деятельности.</p>
--	--	---

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Умеет организовывать и руководить работой команды, делегирует и распределяет поставленные задачи для достижения проектной цели</p>	<p>Знает: фундаментальные и прикладные дисциплины программы магистратуры; алгоритмы разработки методик, планов и программ проведения научных исследований; технологию и методы проведения научно-исследовательских работ с использованием современных приборов и оборудования, а также технологию численного эксперимента, моделирования и анализа работы сложных строительных объектов, конструкций, стыков и узлов при различных нагрузках и воздействиях. Умеет: на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки; готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты; :анализировать и обобщать результаты выполненных научноисследовательских работ; уметь вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования. Имеет практический опыт: методами организации и проведения образовательного процесса по профилю направления подготовки; владения методами организации проведение экспериментов и испытаний, анализировать, обобщения их результатов; способностью разрабатывать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и</p>	<p>Читает научную литературу, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), выступает публично с сообщениями и презентациями для эффективной организации академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знает: основные различия письменного и устного академического дискурса, терминологическую базу для профессионального общения; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; способы поиска источников профессиональной информации на иностранном языке; технологию и методы</p>

профессионально
го
взаимодействия

проведения
научно-исследовательских работ с
использованием современных приборов и
оборудования, а также технологию
численного эксперимента, моделирования
и анализа работы сложных строительных
объектов, конструкций, стыков и узлов
при различных нагрузках и воздействиях.
Умеет: адекватно понимать и
интерпретировать устные и письменные
академические тексты; составлять
академические тексты (рефераты, аннотации,
обзоры, статьи); создавать адекватные
высказывания в условиях конкретной
ситуации профессионально-ориентированного
общения; реализовать коммуникативное
намерение с целью воздействия на партнера по
профессиональному общению
применять на практике коммуникативные
технологии, методы и способы
профессионально-ориентированного общения
для академического и профессионального
взаимодействия;
работать с источниками профессиональной
информации на иностранном языке;
анализировать и обобщать
результаты выполненных
научноисследовательских работ; уметь вести
сбор, анализ и систематизацию
информации по теме исследования,
готовить научно-технические отчеты,
обзоры публикаций по теме исследования.
Имеет практический опыт: использования
коммуникативных стратегий для
профессионально-ориентированной
деятельности; использования приемов чтения
профессионально-ориентированных текстов
структурирования усваиваемого материала;
методикой межличностного
профессионального общения на русском и
иностранном языках; презентационными
технологиями для представления результатов
исследовательской деятельности;
исследовательскими технологиями для
выполнения проектных заданий; речевых
стратегий для участия в профессионально-
ориентированной коммуникации на
иностранном языке; способностью
разрабатывать

		физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, ведет дискуссии и полемики, применяет навыки критического восприятия информации	<p>Знает: основы управления коллективом в условиях разнообразия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; введение в общую проблематику философии техники; формирование науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии; философские вопросы гуманитарных наук; концепции гуманитарных наук, их место в системе мировоззрения; проблемы кризиса современной техногенной цивилизации; глобальные тенденции смены научной картины мира, типов научной рациональности и системам ценностей; способы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; тенденции исторического развития науки и техники; основы академической культуры зарубежных стран; основы межкультурной профессионально-ориентированной коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения профессионально-ориентированных и исследовательских задач; механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных профессиональных, необходимой для профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной, академической и исследовательской деятельности.</p> <p>Умеет: анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности; совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества; владеть разнообразным арсеналом форм и средств культурного общения в академической среде, выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) в команде с представителями иноязычной</p>

		<p>культуры;</p> <p>выстраивать профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;</p> <p>выступать в роли медиатора культур;</p> <p>демонстрировать уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: управления коллективом в условиях разнообразия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; владения основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации; конструктивного взаимодействия в поликультурном академическом социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры;</p> <p>эффективного сотрудничества с представителями профессионального сообщества с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессионально-ориентированных и исследовательских задач.</p>
--	--	---

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, учитывает особенности личности в социально-профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные нормативные документы по надежности строительных конструкций; место самообразования в системе современного непрерывного образования (формального, неформального, информального), структуру деятельности по самообразованию, возможности для самореализации, предоставляемые современной системой непрерывного образования.</p> <p>Умеет: использовать существующие нормативные документы при определении надежности строительных конструкций; ставить цели, осуществлять отбор содержания и методов, осуществлять самоконтроль в ходе деятельности по самообразованию.</p> <p>Имеет практический опыт: информационным материалом по надежности конструкций зданий и сооружений; владения технологиями самообразовательной деятельности в современной системе непрерывного образования.</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p>	<p>Пользуется методами математического моделирования при решении научно-технических задач в профессиональной деятельности; решает фундаментальные и прикладные задачи численными методами</p>	<p>Знает: виды задач профессиональной деятельности в строительстве; виды статически неопределимых систем; современные математические методы и современные прикладные программные средства.</p> <p>Умеет: использовать знания дисциплин при решении практических задач; определять внутренние усилия в статически неопределимых системах; применять технологии математического (компьютерного) моделирования, численные методы решения фундаментальных и прикладных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: использования методов математического моделирования при решении научно-технических задач; учета упругопластических деформаций при расчете статически неопределимых систем; анализа корректности, достоверности и точности получаемых решений.</p>

<p>ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p>	<p>Анализирует современный уровень развития науки и техники, осуществляет поиск научно-технической информации, приобретает новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p>	<p>Знает: величины, характеризующие современный технический уровень и основные этапы развития строительной науки. Умеет: анализировать текущий уровень развития техники, выявлять проблемы и задачи строительной отрасли. Имеет практический опыт: владения методиками и программами проведения научных исследований, экспериментов, испытаний, анализировать и обобщать их результаты.</p>
<p>ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p>	<p>Изучает проблемы строительной отрасли, ставит и решает научно-технические задачи в сфере строительства; владеет основами технологий современных высокопроизводительных вычислений</p>	<p>Знает: основные понятия о параллельных вычислительных системах; особенности гидратационных процессов строительных материалов. Умеет: решать задачи на параллельных вычислительных системах с применением специализированных программных пакетов; обрабатывать результаты научных исследований и интерпретировать их. Имеет практический опыт: владения основами технологий современных высокопроизводительных вычислений; обмена файлами между суперкомпьютером и персональным компьютером; планирования эксперимента.</p>

<p>ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Разрабатывает и использует проектную, распорядительную документацию; использует знания законодательной и нормативной базы при разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Знает: документоведческую терминологию, действующие государственные нормативно-методические документы, регламентирующие подготовку проектной документации для строительства; правила создания и хранения документации, правила о внесении изменений в проектную документацию; проектный мониторинг в области строительства, в т.ч. систему авторского надзора в области строительства. Умеет: организовать рациональное хранение и эффективное использование информационно-документационных массивов; применять нормативные документы и технические регламенты для разработки проектной документации на здания и сооружения. Имеет практический опыт: использования федеральной и региональной законодательной и нормативной базой при разработке проектной документации.</p>
---	---	--

<p>ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>Владеет методами инженерных изысканий, осуществляет техническую экспертизу проектов, проводит авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>Знает: современные методы оценки состояния природных и природно-техногенных объектов, определение исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов; основные направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; нормы проектирования систем водоснабжения бассейнов и аквапарков в закрытых помещениях и под открытым небом с учетом потребностей маломобильных групп населения.</p> <p>Умеет: определять исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, организовать патентные исследования, готовить задания на проектирование; выбирать современные решения систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий, населенных пунктов и городов; осуществлять выбор схем в части организации процессов водоподготовки бассейнов, расчет и подбор оборудования для систем водоснабжения.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами проектных работ; применения современных методов проектирования и расчета систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; разработки баланса водоснабжения и водоотведения бассейнов и аквапарков.</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Разрабатывает математические модели объектов, процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, исследует модели на адекватность, границы применимости, точность</p>	<p>Знает: основные типы математических моделей и способы их задания с помощью различных дифференциальных уравнений.</p> <p>Умеет: определять параметры математических моделей и строить простейшие математические модели объектов и процессов.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки сложности, адекватности, точности и границ применимости математических моделей, используемых в моделировании объектов и процессов.</p>

<p>ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность</p>	<p>Осуществляет управление строительной организацией, оптимизирует ее производственную деятельность на основе знаний нормативно-правовой базы в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Знает: современную концепцию управления строительной организацией. Умеет: ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональной деятельности организации. Имеет практический опыт: решения комплекса экономических задач и проведения вариантных расчетов при выборе управленческих решений.</p>
--	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способен осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций, проводить экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений, участвовать в разработке нормативно-методической документации в области строительства</p>	<p>Знает состав разделов, направляемых на экспертизу проектной документации, разрабатывает в необходимом и достаточном объеме материалы для формирования раздела КР проектной документации; умеет правильно определить перечень необходимых работ для выполнения обследований строительных конструкций, способен разработать техническое задание для проведения инженерных изысканий</p>		<p>Знает: особенности выполнения технической экспертизы проектов объектов строительства; задачи и возможности экспериментальных методов обследований и мониторинга конструкций и сооружений, основные методы диагностики конструкций, требования к назначению категории технического состояния и правилам оформления результатов; законодательные акты, постановления, нормативно-технические документы всех уровней власти и местного самоуправления, регламентирующие проведение работ по оценке технического состояния и остаточного ресурса строительных систем. Методы оценки проектного и остаточного ресурса строительных систем</p> <p>Умеет: составлять программы, планы проведения мониторинга состояния строительного сооружения, оценить фактические характеристики материалов строительных конструкций, определить фактически действующие нагрузки и воздействия на строительные конструкции; использовать методы расчета остаточного ресурса строительных систем. По проведенным расчетам оценивать проектный и остаточный ресурс элементов конструкций, зданий и сооружений</p>

			<p>Имеет практический опыт: обобщения результатов научных исследований и экспериментов; составления заключения по результатам технической экспертизы проектов объектов строительства; составления заключения по результатам инженерного обследования зданий и сооружений, их частей и инженерного оборудования; методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать, контролировать выполнение и самостоятельно разрабатывать проектную и рабочую документацию, расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений</p>	<p>Выполняет расчеты строительных конструкций, анализирует полученные результаты, выбирает оптимальные конструктивно-технологические решения, на основании принятых решений выполняет в необходимом объеме проектную и / или рабочую документацию в виде чертежей или информационных моделей</p>		<p>Знает: обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов инженерных систем, объектов и сооружений; обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; мировой и</p>

отечественный опыт проектирования и строительства фундаментов высотных зданий. Основные применяемые типы фундаментов. Особенности работы грунтов в основаниях высотных зданий. Особенности проведения инженерно-геологических изысканий.

Основные принципы моделирования совместной работы системы основание - фундамент - каркас в том числе с учетом нелинейностей. Состав проектной и рабочей документации. Перечень основных нормативных документов в области проектирования и возведения высотных зданий; методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов инженерных систем, объектов и сооружений

Умеет: создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; проектировать их элементы и их работу в целом с учетом требований безопасности; создавать компьютерные модели конструкций, зданий и

сооружений на основе применения современных программных комплексов; пользоваться нормативными и справочными источниками применительно к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования

Имеет практический опыт: применения автоматизированного проектирования строительных конструкций и оснований. Пакетами конечно- элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий; современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способностями их использования в профессиональной деятельности; системами автоматизированного проектирования строительных конструкций и оснований. Пакетами конечно- элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий; способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты

			исследований; современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способностями их использования в профессиональной деятельности; способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований
ПК-3 Способен организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции зданий и сооружений, а также осуществлять строительный контроль и авторский надзор	Оценивает соответствие возводимых конструкций и сооружений имеющейся проектной и рабочей документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. В случае выявления несоответствий оценивает их критичность, формулирует и разрабатывает необходимые компенсирующие мероприятия		Знает: основные принципы организации работы коллектива исполнителей; основные принципы организации работы коллектива исполнителей; основные принципы организации строительного производства, нормативную базу в области строительства; особенности поведения стержней из ЛСТК под нагрузкой и использовать их при проектировании несущих конструкций зданий Умеет: анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности; анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности; анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские

			<p>работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; пользоваться нормативными и справочными источниками применительно к проектированию металлических конструкций Имеет практический опыт: в организации работы коллектива; в организации работы коллектива ;контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в организации работы коллектива; контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в организации работы коллектива; применения методов и программам автоматизированного расчета и конструирования стальных конструкций</p>
<p>ПК-4 Способен с использованием современных расчетных методик и инструментов планировать и осуществлять научно-исследовательские и опытно-</p>	<p>Применяет современные аналитические и численные методы моделирования строительных конструкций и грунтовых оснований, способен провести экспериментальную верификацию результатов моделирования</p>		<p>Знает: современные достижения в области механики разрушения; основы методов решения статических и динамических задач строительной механики; принципы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций; методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их</p>

конструкторские работы

конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; принципы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций; методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; основные принципы компьютерного моделирования грунтовых оснований, строительных конструкций зданий и сооружений; классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения; методику проведения научных исследований в области строительных композитов

Умеет: применять методы, обеспечивающие надежность и долговечность ; ставить перед собой задачи, способствующие решению технологических задач; составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов; составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении

расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; пользоваться нормативными и справочными источниками применительно к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений; выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов

Имеет практический опыт: решения задач по решению вопросов, связанных с обеспечением надежности и долговечности; навыками работы с информацией; навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений; навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений; способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований; пакетами конечно-элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий; разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий,

		конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений
ПК-5 Способен разрабатывать мероприятия по ремонту и эксплуатации, а также обеспечению безопасности зданий и сооружений	В рамках обследований правильно оценивает фактическое техническое состояние строительных конструкций и сооружений, выполняет расчетную оценку соответствия критериям первой и второй групп предельных состояний с учетом имеющихся дефектов и повреждений. Разрабатывает мероприятия по ремонту и эксплуатации, ориентируется в методах мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов в процессе эксплуатации	Знает: основы законодательную и нормативной базы оценки технического состояния, основные виды дефектов и повреждений строительных конструкций, основные методы ремонта и усиления строительных конструкций[2]; классификацию агрессивных сред по степени агрессивности, характер коррозионного разрушения строительных конструкций, основные способы защиты от коррозии [3]; законы распределения случайных величин, сущность вероятностного расчета конструкций на прочность (неразрушаемость) Умеет: проводить поверочные расчеты строительных конструкций с учетом дефектов и повреждений; проводить оценку коррозионного износа стальных эксплуатируемых конструкций; оценивать работоспособность конструкций при нормальном законе распределения Имеет практический опыт: поверочных расчетов строительных конструкций с учетом дефектов и повреждений, а также разработки мероприятий по усилению; проведения оценки несущей способности с учетом коррозионного износа стальных конструкций; применения вероятностных методы оценки безопасности зданий и сооружений
ПК-6 Способен планировать и	Планирует и осуществляет	Знает: область применения специальных разделов высшей

<p>осуществлять преподавательскую деятельность по дисциплинам, связанным с расчетами и проектированием строительных конструкций, зданий и сооружений на основе цифрового моделирования</p>	<p>преподавательскую деятельность в рамках решения практических задач связанных с расчетами и проектированием строительных конструкций, зданий и сооружений</p>	<p>математики при проведении расчетов и цифровом моделировании строительных конструкций; технологию и методы проведения научно-исследовательских работ с использованием современных приборов и оборудования, а также технологию численного эксперимента, моделирования и анализа работы сложных строительных объектов, конструкций, стыков и узлов при различных нагрузках и воздействиях; технологию и методы проведения научно-исследовательских работ с использованием современных приборов и оборудования, а также технологию численного эксперимента, моделирования и анализа работы сложных строительных объектов, конструкций, стыков и узлов при различных нагрузках и воздействиях; технологию и методы проведения научно-исследовательских работ с использованием современных приборов и оборудования, а также технологию численного эксперимента, моделирования и анализа работы сложных строительных объектов, конструкций, стыков и узлов при различных нагрузках и воздействиях; технологию и методы проведения научно-исследовательских работ с использованием современных приборов и оборудования, а также технологию численного эксперимента, моделирования и анализа работы сложных строительных объектов, конструкций, стыков и узлов при различных нагрузках и воздействиях</p> <p>Умеет: применять методы из</p>
--	---	---

специальных разделов высшей математики при проведении расчетов строительных конструкций; анализировать и обобщать результаты выполненных научно-исследовательских работ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; анализировать и обобщать результаты выполненных научно-исследовательских работ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; анализировать и обобщать результаты выполненных научно-исследовательских работ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; анализировать и обобщать результаты выполненных научно-исследовательских работ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; анализировать и обобщать результаты выполненных научно-исследовательских работ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования

Имеет практический опыт: применения методов из специальных разделов высшей математики при проведении расчетов строительных конструкций; разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к профилю

			деятельности; разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности; разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности; разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности; разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности
--	--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Математическое моделирование объектов												+							
Нормативно-правовое регулирование в строительстве										+			+						
Основы педагогики и андрагогики						+													
Методология инженерных изысканий											+								
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+														
История и методология науки и техники	+							+											
Философия технических наук					+														

Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов									+													
Методы решения научно-технических задач в строительстве		+	+						+													
Основания и фундаменты высотных большепролетных зданий и сооружений																+			+			
Проектный и остаточный ресурс строительных систем		+														+						
Вероятностные методы расчета строительных конструкций																						+
Тонкостенные пространственные конструкции																						+

Экспериментально-диагностические методы оценки надежности строительных конструкций и оснований														+				
Строительные конструкции из полимерных композитов																+		
Техническая эксплуатация зданий и сооружений																		+
Коррозия и защита металлических и железобетонных конструкций зданий и сооружений																		+
Проблемы проектирования, изготовления и монтажа стальных тонкостенных конструкций																		+

Расчет статически неопределимых систем с учетом упругопластических																				
Введение в научную деятельность*																				
Специальные задачи метода конечных элементов*																				
Проектирование систем водоснабжения бассейнов и аквапарков*																				
Совершенствование систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха*																				

*факультативные дисциплины

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 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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.