

Аннотация к рабочим программам модулей

Институт	Строительства и Архитектуры
Направление (код, наименование)	08.04.01 Строительство
Образовательная программа (Магистерская программа)	«Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных объектов и территорий»
Описание образовательной программы	<p>Магистерская программа, реализуемая на кафедре «Системы автоматизированного проектирования объектов строительства» института Строительства и Архитектуры Уральского федерального университета.</p> <p>Цель программы - подготовка высококвалифицированных специалистов, способных осуществлять профессиональную деятельность (инновационную, изыскательскую, проектно-расчетную, производственно-технологическую, научно-исследовательскую, педагогическую, экспертную, надзорную, инспекционно-аудиторскую и нормативно-методическую) в области обеспечения комплексной безопасности и устойчивого развития строительных критичных инфраструктур и территорий, градостроительных комплексов мегаполисов на стадиях инженерных изысканий, проектирования, исследования, возведения, реконструкции и эксплуатации объектов строительства с использованием конструкторских, инженерных, интеллектуальных систем проектирования.</p> <p>Главной особенностью программы является системный подход, основанный на изучении последних научных и научно-практических достижений мирового уровня в области конструкционной безопасности, стойкости к нагрузкам и разрушениям, снижения уязвимости современных жилых и многофункциональных высотных комплексов, объектов огромной социальной значимости и массового скопления людей (стадионов, гостиниц, вокзалов, аэропортов), стратегически важных инфраструктур систем энергетики (ЛЭП, трубопроводов), современных систем управления и защиты безопасностью конкретных потенциально опасных объектов.</p> <p>Магистрантам предоставляется уникальная возможность освоения методологии анализа риска и практического применения методов оценки, прогнозирования, предупреждения, снижения последствий возможных аварий на реальных высокорисковых промышленных объектах Свердловской области, проведения экспертизы промышленной безопасности проектной документации, потенциально опасных объектов, разработки мероприятий, направленных на обеспечение уровня безопасности строительных критичных инфраструктур и территорий, защиты производственного персонала и населения.</p> <p>Магистранты смогут освоить профессии «эксперт» по экспертизе промышленной безопасности, оценке риска, диагностике и оценке технического состояния зданий и сооружений; принять участие в выполнении хозяйственных работ, совершенствовать профессиональный английский язык, принять участие в международных обменах и стажировках. Программа отличается гибкостью, позволяющей вносить изменения и дополнения в дисциплины с учетом актуальности, практических интересов магистрантов и запросов различных отраслей промышленности.</p> <p>Профессиональную деятельность выпускник сможет выполнять на предприятиях строительной отрасли, в эксплуатационных службах гражданских и промышленных объектов; организациях, осуществляющих экспертную деятельность, надзор за строительными объектами и выполняющих функции заказчика; территориальных подразделениях Ростехнадзора, Главгосэкспертизы, страховых компаниях, судебных экспертных отделах, высших и средних учебных заведениях строительного профиля.</p> <p>Форма обучения очная. Срок освоения 2 года.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
1.	Модули	
2.	Обязательная часть	
3.	Методологические основы профессиональной деятельности	<p>Модуль рассматривает науку и технику как социокультурный феномен, как систему производства фундаментальных и прикладных знаний, анализирует логику и рост научных и научно-технических знаний, специфику естественнонаучной методологии в сравнении с методами гуманитарных наук и иными формами удовлетворения социокультурных интересов (искусство, игра, религия).</p> <p>Модуль также направлен на изучение понятий и категорий образовательного процесса, психолого-физиологических основ образования детей и взрослых различных возрастных категорий; принципиальных различий педагогического и андрагогического подходов; форм, методов, технологий и моделей образования, функционирующих в системах официального и неформального образования Российской Федерации и за рубежом. В ходе изучения дисциплины в рамках лекционных и практических занятий формируются знания и навыки к самостоятельному созданию образовательных программ, моделей и структур, входящих в систему управления персоналом на предприятиях различных масштабов и отраслевой принадлежности.</p>
4.	Основы педагогики и андрагогики	<p>Модуль направлен на формирование способностей у обучающихся компетенций по планированию и организации профессиональной образовательной деятельности. При этом осваиваются современные методы и технологии обучения, основные факторы, влияющие на процесс обучения и результаты обучения.</p>
5.	Методы математического моделирования	<p>Модуль изучает математические модели, применяемые для имитации реальных процессов в инженерных системах, способы реализации моделей на ЭВМ для проведения вычислительных экспериментов и методы оценки результатов экспериментов. На основе различных теорий рассматриваются методы построения математических моделей, а также статистические модели, используемые при обработке экспериментальных данных. Проводится анализ примеров точно решаемых моделей и сравнение полученных результатов с приближенными методами решения. Модуль формирует умение реализовывать модели систем в виде компьютерных программ и на основе результатов моделирования прогнозировать характеристики оборудования и процессов на этапе проектирования. За время обучения студенты получают необходимые знания для создания математических моделей, более глубокого понимания и использования методов физического и математического моделирования, выполнения численных исследований с целью интенсификации, управления процессами и совершенствования режимов их работы. Предусматривается изучение ряда методов под руководством преподавателя, а также самостоятельное изучение с использованием соответствующих методических материалов. 5</p>
6.	Информационные технологии в строительстве	<p>Модуль посвящен изучению основных принципов использования современных информационных технологий при проектировании и математическом моделировании в строительстве, а также использования соответствующего программного обеспечения. Модуль предусматривает изучение программного обеспечения для решения конкретных задач в соответствии с выбранными студентами темами научно-исследовательской работы.</p>
7.	Формируемая участниками образовательных отношений	

8.	Основы теории безопасности критических инфраструктур	Изучаются основы конструкционной надежности строительных инфраструктур и их компонент. Исследуются основные схемы расчета конструкционной, функциональной и балансовой надежности (вероятности отказа) строительных конструкций и сооружений как дискретных и распределенных систем, основанные на теории случайных величин и функций, на всех фазах их жизненного цикла. Рассматриваются основы техногенной безопасности: базовые определения, математические модели представления критических инфраструктур в виде логико-структурных, транспортных и байесовских сетей. Описываются возможные способы построения полной группы подробных сценариев аварий и катастроф на основе деревьев событий, отказов и решений; базовые алгоритмы оценки безопасности и риска инфраструктур, их компонент и систем, как потенциально опасных объектов (ПОО). Вводятся понятия моральной долговечности, уязвимости, живучести и стратегической готовности инфраструктур, описаны способы их оценки. Осваиваются методы оценки комплексного ущерба от аварии инфраструктуры и всех его значимых компонент, включая стоимость потери здоровья, органа (травмы) и жизни; основные идеи диагностики, мониторинга, методов технического обслуживания и ремонта (мейнтенанса) систем критических инфраструктур. Изучаются понятия коллективного управления системами взаимозависимых инфраструктур региона (говернанса) по обобщенным критериям качества в условиях обычного функционирования и при чрезвычайных ситуациях, с использованием динамических карт риска и пространственного анализа комплексного риска ПОО, территории или муниципалитета. Рассматривается роль человеческого фактора в проблеме безопасности критических инфраструктур.
9.	Промышленная безопасность опасных производственных объектов	Осваивается базовая методология оценки и прогнозирования техногенного и природного риска при авариях и катастрофах на потенциально опасных объектах (ПОО) различных отраслей промышленности (нефтегазовый комплекс, металлургические комбинаты, нефтеперерабатывающие комбинаты, железнодорожные и автотранспортные системы, сложные топливно-энергетические системы, атомные объекты, морские платформы, гидротехнические сооружения и т.д.). На реальных примерах исследуются особенности учета пространственно-временных характеристик действия опасных поражающих факторов, вторичных поражающих факторов и взаимодействия иницирующих факторов, законов поражения людей, сооружений и технических объектов, а также распределения персонала и населения при возникновении техногенных техногенно-природных катастроф. Изучение дисциплины сопровождается использованием Российских инновационных технологий и программных комплексов. Освоение дисциплины дает возможность получения реальных уникальных практических знаний и навыков расчетов зон поражения при авариях, которые необходимы для проведения риск-анализа и оценки безопасности ПОО на всех стадиях их жизненного цикла.
10.	Обследование технического состояния и методы реабилитации зданий и сооружений	Модуль посвящен изучению принципов оптимального планирования эксперимента, установки соответствия между действительной работой конструкции и ее расчетной моделью, знакомству с контрольно-измерительной аппаратурой и методами ее использования, с натурным обследованием зданий и сооружений и испытанию эксплуатируемых зданий, проведению диагностики состояния строительных конструкций, выбору методов восстановления реконструируемых зданий в соответствии с изменившимися условиями эксплуатации.
11.	Российский подход к риск-анализу и безопасности критических инфраструктур и территорий	Дисциплина «Российский подход к риск-анализу и безопасности критических инфраструктур и территорий» относится к обязательным дисциплинам профессионального цикла. Базовой для ее освоения является дисциплина «Основы теории безопасности строительных критических инфраструктур и территорий». На ее основе изучаются управление техногенными рисками с учетом территориальных особенностей субъектов Российской Федерации, зонирование городов, муниципальных образований, субъектов Российской Федерации по степени риска, построение моделей управления безопасностью критических инфраструктур (КИ), жизнеобеспечением муниципального образования, субъектов Российской Федерации. Рассматриваются алгоритмы оценки защищенности КИ Российской Федерации от угроз техногенного и природного характера. Исследуются особенности оценки риска возникновения и развития техногенных аварий и катастроф для КИ урбанизированных территорий. Изучение дисциплины дает возможность получения практических знаний и навыков применения методологии риск-

		анализа и оценки безопасности критичных инфраструктур, территорий и муниципальных образований. Магистрантам предоставляется уникальная возможность освоения методологии анализа риска и практического применения методов оценки и прогнозирования последствий возможных аварий на реальных высокорисковых промышленных объектах Свердловской области.
12.	Модули по выбору студента	
13.	Применение геоинформационных технологий для повышения безопасности критичных инфраструктур и территорий	Дается представление о геоинформационных системах, изложены основы ГИС-технологий. Приведены требования к структуре и содержанию баз данных, аппаратным средствам, программному обеспечению. Излагаются общие требования к атрибутивным данным, перечню рассматриваемых чрезвычайных ситуаций, к составу задач по повышению безопасности объектов. В процессе обучения студенты получают навыки работы с программными комплексами ArcView, MapInfo, Токси+Risk, Prom Risk, Global Mapper, Кадастровый офис 3.3. Рассматриваются глобальные спутниковые системы в ГИС-технологиях, оборудование, способы и методы работы с системами GPS, обработка полученных данных, системы мониторинга и оценки защиты опасных производственных объектов, которые контролируют и сопровождают все работы жизненного цикла таких сооружений, системы поддержки управленческих решений. Дисциплина дает возможность расширения и углубления базовых знаний и навыков для успешной профессиональной деятельности.
14.	Методы количественной оценки риска аварий на опасных производственных объектах	В модуле осваиваются инновационные технологии анализа, оценки, прогнозирования, минимизации риска, повышения промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО) для любой промышленной отрасли на всех стадиях жизненного цикла ОПО (от инженерных изысканий, проектирования, исследования, возведения до эксплуатации и реконструкции объектов с использованием конструкторских, инженерных, интеллектуальных систем проектирования). Используются новейшие методы управления риском и зарубежные программные комплексы. Магистранты получают уникальную возможность освоения этой новейшей методологии управления риском и ее практическим применением на реальных промышленных объектах Свердловской области.
15.	Риск-анализ нефтегазопроводов и других транспортных систем	Дается краткая история и развития трубопроводного транспорта от его возникновения до наших дней, появления нефтегазовых промысловых, магистральных и распределительных транспортных инфраструктур, показывается их роль в развитии современной цивилизации, стратегическая значимость для устойчивого роста региона и страны. Изучаются основы теории целостности, надежности, долговечности и безопасности трубопроводных систем. Анализируются главные угрозы нормальной эксплуатации трубопроводных систем, деградиационные процессы в трубопроводах и способы оценки остаточного срока службы трубопроводов. Осваиваются основы конструкционной надежности линейной части трубопроводов на всех фазах их жизненного цикла. Дается описание возможных причин инициирующих аварии на трубопроводах. Исследуется классификация дефектов трубопроводов и способы их диагностики. Приводятся сравнительные оценки существующих методов и средств внутритрубной дефектоскопии. Изучаются основы методов технического обслуживания и ремонта (мейнтенанса) трубопроводных инфраструктур. Описываются компьютеризованные системы менеджмента целостности и безопасности трубопроводных систем по методу предсказательного мейнтенанса. Рассматриваются способы построения полной группы сценариев аварий и катастроф на трубопроводах (сопровождающиеся истечением, разливом, пожаром, взрывом, повышенным барическим давлением и баллистическим разлетом осколков), с использованием динамических карт риска и пространственного анализа комплексного риска ПОО. Осваивается методология повышения надежности и безопасности трубопроводного ПОО за счет использования специальных методов и средств.
16.	Основные принципы надзора и экспертной деятельности по	Магистрантам предоставляется уникальная возможность освоения методологии анализа риска и практического применения методов оценки и прогнозирования последствий возможных аварий на реальных высокорисковых промышленных объектах Свердловской области, проведения экспертизы промышленной безопасности проектной

	промышленной безопасности опасных производственных объектов	документации опасных производственных объектов (ОПО), разработки мероприятий, направленных на обеспечение уровня безопасности строительных критичных инфраструктур и территорий, защиты производственного персонала и населения. В модуле дается анализ современных Российских нормативно-правовых актов. Практическая часть изучается только на реальных документах ОПО. Дается критический анализ ошибок экспертных организаций при разработке деклараций промышленной безопасности ОПО, паспортов безопасности ОПО и Планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов ОПО и территорий муниципальных образований и областей Российской Федерации и других документов. Магистранты смогут освоить профессии «эксперт» по экспертизе промышленной безопасности, оценке риска, диагностике и оценке технического состояния зданий и сооружений. Изучение дисциплины дает возможность получения практических знаний и навыков экспертной деятельности в области промышленной безопасности.
17.	Современные методы и средства мониторинга напряженно-деформированного состояния несущих конструкций зданий и сооружений	Целью освоения модуля является обеспечение логической взаимосвязи между общетеоретическими дисциплинами и специальными курсами по расчету и проектированию строительных конструкций, подготовка инженера-строителя, понимающего задачи мониторинга и знающего возможности современных расчетных программных комплексов. Предусмотрено изучение нормативно-технической литературы, современных средств и методов определения напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Рассматриваются возможности современных расчетных программных комплексов для расчета зданий и сооружений с учетом повреждений.
18.	Современные методы и средства геодезического мониторинга	Целью освоения модуля является обеспечение логической взаимосвязи между общетеоретическими дисциплинами и специальными курсами по расчету и проектированию строительных конструкций, подготовка инженера-строителя, понимающего задачи геодезического мониторинга и возможности современных методов геодезического контроля деформированного состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Предусмотрено изучение нормативно-технической литературы, касающейся геодезического мониторинга, современного геодезического оборудования, методов и средств производства работ.
19.	Системы периодического и автоматизированного мониторинга уникальных объектов	Курсом дисциплины предусмотрено изучение нормативно-технической литературы, общего мониторинга технического состояния объекта; мониторинга зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии; объектов, попадающих в зону влияния нового строительства; мониторинга высотных, большепролетных, уникальных, технически сложных и опасных объектов строительства.
20.	Практики, в том числе научно-исследовательская работа	
21.	Научно-исследовательская работа магистра	Научно-исследовательская работа (НИР) магистранта выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре и осуществляется одновременно с учебным процессом в 1 - 3 семестрах, в период написания магистерской диссертации - в 4 семестре. Содержание и план НИР в каждом семестре разрабатывается научным руководителем, утверждается на заседании кафедры и указывается в Индивидуальном плане студента-магистранта. Отчет по НИР заслушивается руководителем (или комиссией) в конце каждого семестра с соответствующей записью в Индивидуальном плане. Формы НИР: в рамках госбюджетной НИР кафедры, в рамках грантов или договоров с проектными и иными организациями и предприятиями, участие в Российских и Международных научных и научно-практических конференциях, конкурсах НИР.
22.	Учебная практика: Практика педагогическая	Целью учебной практики является формирование у магистрантов профессиональных и социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере, путем непосредственного участия в учебном

		<p>процессе.</p> <p>В результате прохождения учебной практики студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить методы разработки учебных программ; <ul style="list-style-type: none"> - овладеть навыками написания учебных планов и конспектов, подготовки информационных материалов, в т.ч. в виде электронных презентаций; - принять участие в учебном процессе; - ознакомиться с методами корректировки учебного плана, составления отчета об учебной работе; - освоить приемы проведения практических занятий.
23.	Государственная итоговая аттестация	
24.	Итоговая государственная аттестация	<p>Итоговая государственная аттестация (ИГА) выпускника магистратуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.</p> <p>Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры).</p> <p>ИГ А проводится на основе защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме магистерской диссертации.</p> <p>Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальной научно-технической проблемы, определяемой спецификой направления подготовки по программе «Информационные технологии в управлении безопасностью потенциально опасных строительных объектов и территорий».</p>
25.	Международное сотрудничество и зарубежный опыт в сфере безопасности критических инфраструктур и территорий	<p>В процессе освоения дисциплины студентам дается представление о современном состоянии проблемы безопасности критических структур и территорий в мире в теоретическом и прикладном аспектах. Описываются основные центры научной мысли по этой проблематике в России и мире. Дается краткий исторический обзор возникновения и развития теории и практики анализа риска критических инфраструктур. Анализируются причины различий в подходах разных стран к анализу и оценке риска. Показывается как рыночные отношения, уровень богатства страны, характеристики климата влияют на направления и темпы развития инфраструктур. Раскрывается понятие современного коллективного управления системами взаимозависимых инфраструктур региона (говернанса) как коллективного управления сложными объектами регионального масштаба в условиях растущей неопределенности внешней среды в интересах всего социума.</p>