

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


Ярмоленко И.В.
«21» апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Уваров В.А.


«29» апреля 2021 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки:

08.04.01 – Строительство

Профиль подготовки:

**Производство строительных материалов, изделий и конструкций:
наносистемы в строительном материаловедении**

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная



Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов

Белгород–2021

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)
к.т.н., доц.  (И.Ю. Маркова)

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры Материаловедения и технологии материалов

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

Программа государственной итоговой аттестации одобрена методической комиссией института

« 29 » апреля 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (А.Ю. Феокистов)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Порядок проведения государственной итоговой аттестации (ГИА), состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями регламентируется Положением «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» ФГБОУ ВО БГТУ им. В.Г. Шухова.

Государственная итоговая аттестация включает:

- 1) подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы;
- 2) профессиональный экзамен, состоящий из теоретического этапа (далее – ТЭ) и практического этапа (далее – ПЭ).

ТЭ профессионального экзамена представляет собой тестирование, проводимое на основе комплекта оценочных средств (КОС) по профессиональной квалификации профессионального стандарта, соответствующих направлению подготовки студента. ТЭ профессионального экзамена проводится с применением информационной системы электронного тестирования в режиме онлайн, которая обеспечивают автоматизированную компоновку вариантов КОС в соответствии со спецификацией, или в письменном виде.

ПЭ профессионального экзамена проводится с использованием приемлемых и отвечающих задачам независимой оценки квалификаций методов: решение задач; кейс-метод; выполнение практических заданий.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при условии достижения набранной суммы баллов от 24 и более за выполненные задания ТЭ. Основанием для положительного решения по результатам профессионального экзамена является соответствие деятельности соискателя показателям оценки.

Трудоемкость ГИА составляет 6 ЗЕ. На проведение государственной итоговой аттестации согласно календарному учебному графику выделяется 4 недели.

2. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Не предусмотрено учебным планом.

3. ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ (ВЫПОЛНЕНИЯ) И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1. Планируемые результаты обучения

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания результата
--------------------------------	--------------------------------	--	---

		компетенции	обучения по дисциплине
Системное критическое мышление и	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Применяет методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	<p>Знать: принципы применения методов системного и критического анализа</p> <p>Уметь: самостоятельно применять методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>Владеть: навыками применения методов системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p>
		УК-1.2. Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций; методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	<p>Знать: принципы использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>Уметь: использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>Владеть: навыками работы с методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию	<p>Знать: принципы планирования научного исследования, используя проектную методологию</p> <p>Уметь: планировать научное исследование, используя проектную методологию</p> <p>Владеть: навыками планирования научного исследования, используя проектную методологию</p>
		УК-2.2. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления	<p>Знать: специфику формулирования проектной задачи и способов ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>Уметь: формулировать проектную задачу и способы ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>Владеть: навыками</p>

			формулирования проектной задачи и способов ее решения через реализацию проектного управления
		УК-2.3. Разрабатывает концепцию и план реализации проекта, осуществляет мониторинг хода реализации проекта на основе процедур оценки качества проекта	<p>Знать: концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировки цели, задач, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.</p> <p>Уметь: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>Владеть: навыками разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Формирует команду и вырабатывает стратегию её работы	<p>Знать: основные принципы формирования команды</p> <p>Уметь: вырабатывать стратегию работы команды</p> <p>Владеть: навыками формирования команды и выработки её стратегии</p>
		УК-3.2. Осуществляет выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией	<p>Знать: основные стили управления работы команды</p> <p>Уметь: управлять работой команды в соответствии с ситуацией</p> <p>Владеть: навыками выбора стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией</p>
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Составляет деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке	<p>Знать: основы составления деловой документации для академических и профессиональных целей на иностранном языке</p> <p>Уметь: составлять деловую документацию для академических и профессиональных целей</p>

			<p>на иностранном языке Владеть: навыками оформления деловой документации для академических и профессиональных целей на иностранном языке</p>
		<p>УК-4.2. Организует обсуждение результатов профессиональной и научной деятельности, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке</p>	<p>Знать: принципы ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках Уметь: организовывать обсуждение результатов профессиональной и научной деятельности Владеть: навыками публичных выступлений на иностранном языке</p>
		<p>УК-4.3. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с современными средствами коммуникации</p>	<p>Знать: современные средства коммуникации Уметь: устанавливать контакты и организовывать общение в соответствии Владеть: навыками организации общения в соответствии с современными средствами коммуникации</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в условиях различных этнических, религиозных, ценностных систем</p>	<p>Знать: основные культуры в условиях различных этнических, религиозных, ценностных систем Уметь: анализировать разнообразие культур в условиях различных этнических, религиозных, ценностных систем Владеть: навыками анализа разнообразия культур в условиях различных этнических, религиозных, ценностных систем</p>
		<p>УК-5.2. Формирует цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур</p>	<p>Знать: основные способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, при профессиональном взаимодействии Уметь: формировать цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия с учетом разнообразия культур Владеть: навыками формирования цели и задачи межкультурного профессионального</p>

			взаимодействия с учетом разнообразия культур
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Планирует и реализует технологии целеполагания и целедостижения для личностного саморазвития	Знать: принципы реализации технологии целеполагания и целедостижения для личностного саморазвития Уметь: планировать технологии целеполагания и целедостижения для личностного саморазвития Владеть: навыками реализации технологии целеполагания и целедостижения для личностного саморазвития
		УК-6.2. Определяет уровни самооценки в процессе самоорганизации собственной деятельности	Знать: уровни самооценки в процессе самоорганизации собственной деятельности Уметь: самоорганизовывать собственную деятельность Владеть: навыками определения уровня самооценки в процессе самоорганизации собственной деятельности
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Знать: Основные фундаментальные законы Уметь: описывать и анализировать изучаемые процессы и явления Владеть: навыками обоснования граничных и начальных условий
		ОПК-1.2. Составляет математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия	Знать: Понятие и определения математической модели Уметь: составлять математические модели изучаемых процессов Владеть: навыками обоснования граничных и начальных условий
		ОПК-1.3. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основные задачи профессиональной деятельности Уметь: формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности Владеть: навыками оценки адекватности результатов моделирования
		ОПК-1.4. Применяет	Знать: основные законы

		<p> типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности</p>	<p> теории оптимизации Уметь: применять методы теории оптимизации в профессиональной деятельности Владеть: навыками решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности</p>
Информационная культура	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>ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</p>	<p>Знать: принципы сбора и систематизации научно-технической информации об изучаемом объекте, в т.ч. с применением информационных технологий Уметь: систематизировать научно-техническую информацию по изучаемому объекту Владеть: навыками сбора и систематизации научно-технической информации об изучаемом объекте, в т.ч. с применением информационных технологий</p>
		<p>ОПК-2.2. Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>	<p>Знать: принципы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте Уметь: осуществлять оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте Владеть: навыками оценки достоверности информации</p>
		<p>ОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: принципы использования средств прикладного программного обеспечения Уметь: осуществлять использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности Владеть: навыками использования средств прикладного программного обеспечения</p>
		<p>ОПК-2.4. Использует информационно-коммуникационные технологии для</p>	<p>Знать: информационные технологии при решении математических задач Уметь: использовать</p>

		оформления документации и представления информации	компьютерные методы решения математических задач Владеть: методами компьютерного моделирования
Теоретическая профессиональная подготовка	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	ОПК-3.1. Формулирует научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Знать: информацию о проблемах отрасли и опыте их решения Уметь: формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности Владеть: навыками формулирования задач в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
		ОПК-3.2. Собирает и систематизирует информацию об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Знать: методики сбора и систематизации информации Уметь: пользоваться методиками сбора и систематизации информации Владеть: навыками сбора и систематизации информации об опыте решения задач в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.3. Выбирает методы решения, устанавливает ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Знать: способы и методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации, проблем отрасли и опыта их решения Уметь: осуществлять выбор способа или методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации Владеть: навыками и методами организации строительно-монтажных работ, организации строительного контроля
		ОПК-3.4. Составляет перечни работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной	Знать: основы подготовки строительного производства Уметь: составлять перечни работ и ресурсов, необходимых для организации строительного

		деятельности	производства соответствие требованиями нормативно-технической документации Владеть: навыками составления исполнительный документации строительстве
		ОПК-3.5. Разрабатывает и обосновывает выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Знать: основы разработки и обоснования строительных проектов Уметь: контролировать и корректировать реализацию строительных проектов Владеть: навыками учета и управления рисками строительного проекта
Работа с документацией	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	ОПК-4.1. Выбирает действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность	Знать: нормативно-правовые основы градостроительной деятельности, основы саморегулирования в строительстве Уметь: выбирать действующую нормативно-техническую документацию в строительной Владеть: системой нормативных документов в области строительства (реконструкции, капитального ремонта), являющихся составной частью системы технического регулирования РФ, функционирующей на основе ФЗ «О техническом регулировании» деятельности.
		ОПК-4.2. Выбирает нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	Знать: актуальную информацию для разработки проектной, распорядительной документации Уметь: Выбирать нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации Владеть: навыком выбора нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной

			документации
		ОПК-4.3. Подготавливает и оформляет проекты нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами	Знать: действующие нормы в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Уметь: разрабатывать и оформлять проектную документацию в области строительной отрасли и жилищнокоммунального хозяйства в соответствии действующими нормами Владеть: системой нормативных и распорядительных документов в области строительства
		ОПК-4.4. Разрабатывает и оформляет проектную документацию в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами	Знать: действующие нормы в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Уметь: разрабатывать и оформлять проектную документацию в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами Владеть: умением разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами
		ОПК-4.5. Контролирует соответствие проектной документации нормативным требованиям	Знать: основные нормативные требования к проектной документации Уметь: проверять соответствие проектной документации нормативным требованиям Владеть: навыком контроля соответствия проектной документации нормативным
Проектно-изыскательские работы	ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский	ОПК-5.1. Определяет потребность в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ	Знать: основной состав проектно-изыскательских работ Уметь: определять потребности в ресурсах и сроки проведения проектно-изыскательских работ Владеть: умением определения потребности в

надзор за их соблюдением		ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ
	ОПК-5.2. Выбирает нормативные правовые документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	<p>Знать: основные нормативные и правовые документы в сфере строительства, регулирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p> <p>Уметь: выбирать нормативные, правовые документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p> <p>Владеть: навыком выбора нормативно-правовых документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p>
	ОПК-5.3. Подготавливает задания на изыскания для инженерно-технического проектирования	<p>Знать: перечень основных заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования</p> <p>Уметь: готовить задания на изыскания для инженерно-технического проектирования</p> <p>Владеть: навыком подготовки заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования</p>
	ОПК-5.4. Подготавливает заключения на результаты изыскательских работ	<p>Знать: состав и форму заключения на результаты изыскательских работ</p> <p>Уметь: писать заключения на результаты изыскательских работ</p> <p>Владеть: навыком подготовки заключения на результаты изыскательских работ</p>
	ОПК-5.5. Подготавливает задания для разработки проектной	<p>Знать: перечень основных заданий для разработки проектной документации</p> <p>Уметь: выдавать задания</p>

		документации	для разработки проектной документации Владеть: умением подготовки заданий для разработки проектной документации
		ОПК-5.6. Формулирует и распределяет задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контролирует выполнения заданий	Знать: задачи, предъявляемые исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию Уметь: формулировать и выдавать задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию; осуществлять контроль выполнения заданий Владеть: навыком формулирования и распределения задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию
		ОПК-5.7. Выбирает проектные решения в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Знать: основные проектные решения в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Уметь: выбирать проектные решения в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Владеть: умением выбирать проектные решения в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства
		ОПК-5.8. Контролирует соблюдение требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	Знать: основные требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений Уметь: выполнять контроль за соблюдением требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений Владеть: навыком контроля за соблюдением требований по доступности

			для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений
		ОПК-5.9. Выполняет экспертиза проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов	<p>Знать: основные требования нормативно-технических документов к проектной и рабочей документации</p> <p>Уметь: определять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов</p> <p>Владеть: навыками проведения экспертизы проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов</p>
		ОПК-5.10. Представляет результаты проектно-исследовательских работ для технической экспертизы	<p>Знать: состав проектно-исследовательских работ для технической экспертизы</p> <p>Уметь: представлять результаты проектно-исследовательских работ для технической экспертизы</p> <p>Владеть: умением представлять результаты проектно-исследовательских работ для технической экспертизы</p>
		ОПК-5.11. Контролирует соблюдение проектных решений в процессе авторского надзора	<p>Знать: состав работ по авторскому надзору</p> <p>Уметь: вести контроль за выполнением проектных решений в процессе авторского надзора</p> <p>Владеть: навыками контроля за соблюдением проектных решений в процессе авторского надзора</p>
		ОПК-5.12. Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении проектно-исследовательских работ	<p>Знать: требования охраны труда при выполнении проектно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: вести контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении проектно-исследовательских работ</p> <p>Владеть: навыками контроля за соблюдением требований охраны труда при выполнении проектно-</p>

			изыскательских работ
Исследования	ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1. Формулирует цели, ставит задачи исследований	Знать: принципы формулирования цели и постановки задач исследования Уметь: формулировать цели и ставить задачи исследования Владеть: навыками постановки задач и формулирования целей исследования
		ОПК-6.2. Выбирает способы и методики выполнения исследований	Знать: принципы выбора способов и методик выполнения исследований Уметь: выбирать способы и методики выполнения исследований Владеть: навыками выбора способов и методик выполнения исследований
		ОПК-6.3. Составляет программы для проведения исследований, определяет потребности в ресурсах	Знать: принципы составления программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах Уметь: определять потребности в ресурсах и составлять программы для проведения исследований Владеть: навыками составления программ для проведения исследований и определения потребности в ресурсах
		ОПК-6.4. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа	Знать: принципы составления плана исследования с помощью методов факторного анализа Уметь: составлять план исследования с помощью методов факторного анализа Владеть: навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
		ОПК-6.5. Выполняет и контролирует выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Знать: принципы выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности Уметь: выполнять эмпирические исследования объекта профессиональной деятельности Владеть: навыками контроль выполнения

			эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
		ОПК-6.6. Обрабатывает результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	<p>Знать: технику изменения физических величин, приборы оборудование для проведения физических измерений</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты проведенных инженерных исследований, оценивать точность и достоверность имеющихся прямых и косвенных измерений с помощью методов математической статистики и теории</p> <p>Владеть: математическими приемами анализа и обработки результатов исследований</p>
		ОПК-6.7. Выполняет и контролирует выполнение документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	<p>Знать: принципы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты эмпирических исследований</p> <p>Владеть: навыками обработки результатов эмпирических исследований</p>
		ОПК-6.8. Документирует результаты исследований, оформляет отчетную документацию	<p>Знать: принципы документирования результатов исследований, оформление отчетной документации</p> <p>Уметь: оформлять отчетную документацию, документировать результаты исследований, оформлять отчетную документацию</p> <p>Владеть: навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной документации</p>
		ОПК-6.9. Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	<p>Знать: принципы контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p> <p>Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при</p>

			<p>выполнении исследований</p> <p>Владеть: навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p>
		ОПК-6.10. Формулирует выводы по результатам исследования	<p>Знать: принципы формулирования выводов по результатам исследования</p> <p>Уметь: формулировать выводы по результатам исследования</p> <p>Владеть: навыками формулирования выводов по результатам исследования</p>
		ОПК-6.11. Представляет и защищает результаты проведённых исследований	<p>Знать: принципы представления и защиты результатов проведенных исследований</p> <p>Уметь: представлять и защищать результаты проведенных исследований</p> <p>Владеть: навыками представления и защиты результатов исследований</p>
Организация и управление производством	ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	ОПК-7.1. Выбирает методы стратегического анализа управления строительной организацией	<p>Знать: методы стратегического анализа управления строительной организацией ЖКХ</p> <p>Уметь: применять методы стратегического анализа при управлении строительной организацией ЖКХ</p> <p>Владеть: основными принципами и методами организации управления в строительной организации и ее оптимизации</p>
		ОПК-7.2. Выбирает состав и иерархию структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия	<p>Знать: организационно управленческие структуры в строительстве и документы, необходимые для управления строительной организацией</p> <p>Уметь: разрабатывать организационно-управленческие структуры строительных организаций</p> <p>Владеть: основными принципами и методами организации управления в строительной организации</p>
		ОПК-7.3. Контролирует процесс выполнения подразделениями установленных целевых	<p>Знать: основные аспекты обеспечения эффективности деятельности организации</p>

		<p>показателей, оценивает степень выполнения и определяет состав координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений. Оценивает эффективность деятельности организации</p>	<p>и принятия управленческих решений Уметь: определять целевых показателей, состав координирующих воздействий с целью обеспечения эффективности деятельности организации Владеть: нормативно-технической документацией, применяемой в строительстве по вопросам обеспечения эффективности деятельности организации</p>
		<p>ОПК-7.4. Выбирает нормативную и правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Знать: виды нормативных, распорядительных и коммерческих документов, необходимых для управления строительной организацией Уметь: разбираться в структурах договоров, заключенных между субъектами строительной деятельности Владеть: основными навыками по разработке распорядительных документов и управлению договорами в строительных организациях</p>
		<p>ОПК-7.5. Выбирает нормативные правовые документы и оценивает возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, вырабатывает мероприятия по противодействию коррупции</p>	<p>Знать: формы коррупции и комплексную систему мер по борьбе с коррупцией в строительстве Уметь: оценивать коррупционные риски в инвестиционно-строительной деятельности Владеть: навыками по разработке локальных нормативных актов организации в области антикоррупционной политики</p>
		<p>ОПК-7.6. Составляет планы деятельности строительной организации</p>	<p>Знать: общие принципы и виды планирования в строительстве Уметь: корректировать производственные программы и оперативные планы Владеть: основными навыками по разработке производственных</p>

			программ, финансовых планов и оперативного планирования
		ОПК-7.7. Оценивает возможность применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации	Знать: методы оценки оптимальности организационно-технических решений Уметь: составлять логическую схему оптимизации организационно-технических решений для производства СМР Владеть: основами организации производства
		ОПК-7.8. Контролирует функционирование системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве	Знать: основные аспекты обеспечения комплексной безопасности в строительстве Уметь: определять виды опасностей, с целью обеспечения комплексной безопасности зданий и сооружений на всех этапах жизненного цикла Владеть: нормативно-технической документацией, применяемой в строительстве по вопросам обеспечения комплексной безопасности
Экспертно-аналитический	ПК-1 Способен проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-1.1. Оценивает комплектность документов об объекте экспертизы	Знать: принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы Уметь: оценивать комплектности документов об объекте экспертизы Владеть: навыками оценки комплектности документов об объекте экспертизы
		ПК-1.2. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Знать: особенности выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: производить выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками выбора нормативно-технических

			документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций
		ПК-1.3. Оценивает уровень инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий	<p>Знать: принципы оценки уровня инновационности принятых технических решений в проекте производств строительных материалов</p> <p>Уметь: оценивать инновационность уровня принятых решений в проекте производства строительных материалов</p> <p>Владеть: навыками оценки уровня инновационности технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий</p>
		ПК-1.4. Осуществляет сравнительный анализ технического уровня достигнутого в проекте с мировым уровнем в отрасли производства строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Знать: принципы проведения анализа для сравнения технического уровня, достигнутого в проекте, и мирового уровня в отрасли производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: производить анализ технического уровня достигнутого в проекте с мировым уровнем в отрасли производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками проведения анализа технического уровня разработки, достигнутого в проекте, по сравнению с мировым уровнем</p>
		ПК-1.5. Разрабатывает и оформляет экспертное заключение в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	<p>Знать: принципы разработки и оформления экспертного заключения в соответствии с действующей нормативно-технической документацией</p> <p>Уметь: разрабатывать экспертное заключение в соответствии с действующей нормативно-технической документацией</p>

			Владеть: навыками разработки экспертного заключения в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Изыскательский	ПК-2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-2.1. Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Знать: особенности выбора нормативно-технической документации для испытаний строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий Владеть: начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий
		ПК-2.2. Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Знать: основные материально-технические ресурсы для проведения испытаний строительных материалов и изделий Уметь: оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий Владеть: навыками при определении потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий
		ПК-2.3. Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Знать: основные принципы разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам Уметь: готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам Владеть: навыками

			разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам
		ПК-2.4. Проводит инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	<p>Знать: особенности проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p>Уметь: проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p>Владеть: навыками проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p>
		ПК-2.5. Контролирует проведение испытаний строительных материалов и изделий	<p>Знать: способы контроля за проведением испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за проведением испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: практическими проведения испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПК-2.6. Контролирует содержание и оформление документации по результатам испытаний	<p>Знать: особенности оформления документации по результатам испытаний</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний</p> <p>Владеть: практическими навыками осуществления контроля за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний</p>
		ПК-2.7. Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-	<p>Знать: правила оценки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p>Уметь: проводить оценку и подготовку заключений о соответствии показателей</p>

		<p>техническим документам</p>	<p>качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам Владеть: навыками подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p>
		<p>ПК-2.8. Контролирует выполнение технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p>	<p>Знать: правила осуществления контроля за технологической дисциплиной и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: осуществлять контроль за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками контроля за выполнением технологической дисциплины и требованиями охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p>
<p>Проектный</p>	<p>ПК-3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>	<p>ПК-3.1. Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий</p>	<p>Знать: принципы составления заданий по проектированию составов строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий Владеть: навыками составления заданий и осуществления контроля результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p>
		<p>ПК-3.2. Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с</p>	<p>Знать: особенности разработки технических условий на строительные материалы и изделия Уметь: разрабатывать</p>

		использованием современного программного обеспечения	технические условия на строительные материалы и изделия Владеть: практическими навыками разработки технических условий на строительные материалы и изделия
ПК-4 Способен обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-4.1.	Составляет задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Знать: правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций; Уметь: составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций; Владеть: навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	ПК-4.2.	Осуществляет расчетное обоснование цикла работы технологических линий	Знать: основы расчета цикла работы технологических линий Уметь: осуществлять расчет обоснование цикла работы технологических линий Владеть: навыками обоснования цикла работы технологических линий
	ПК-4.3.	Разрабатывает и выбирает варианты принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий	Знать: варианты принципиальной технологической схемы и особенности размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками размещения

			технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
		ПК-4.4. Составляет и контролирует исполнение технического задания на разработку проектной документации	<p>Знать: основные принципы составления технического задания на разработку проектной документации, а также контроля исполнения данного задания</p> <p>Уметь: составлять техническое задание на разработку проектной документации, а также контролировать данный процесс</p> <p>Владеть: навыками составления технического задания на разработку проектной документации, а также навыками контроля исполнения данного задания</p>
		ПК-4.5. Разрабатывает технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий	<p>Знать: правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий;</p> <p>Уметь: составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий;</p> <p>Владеть: навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий</p>
		ПК-4.6. Разрабатывает технологические задания на проектирование узлов и нестандартного оборудования	<p>Знать: особенности разработки технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования</p> <p>Уметь: осуществлять разработку технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования</p> <p>Владеть: навыками разработки технологических заданий</p>

			на проектирование узлов и нестандартного оборудования
		ПК-4.7. Согласовывает и контролирует разработку рабочей документации	Знать: этапы согласования и контроля разработки рабочей документации Уметь: осуществлять согласование и контроль рабочей документации Владеть: навыками согласования и контроля разработки рабочей документации
Технологический	ПК-5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-5.1. Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Знать: особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
		ПК-5.2. Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах	Знать: сущность и принципы определения потребности производства в материально-технических и трудовых ресурсах Уметь: определять потребности производства в материально-технических и трудовых ресурсах Владеть: навыками и практическим опытом определения потребности производства в материально-технических и трудовых ресурсах
		ПК-5.3. Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знать: основы и принципы разработки плана-графика производства и графиков материально-технического снабжения производства Уметь: разрабатывать план-график производства и графики материально-технического снабжения производства Владеть: навыками и практическим опытом

			разработки плана-графика производства и графиков материально-технического снабжения производства
		ПК-5.4. Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	<p>Знать: особенности разработки мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p> <p>Уметь: организовать мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p> <p>Владеть: навыками корректировки параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p>
		ПК-5.5. Контролирует функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	<p>Знать: основную документацию по функционированию системы менеджмента качества</p> <p>Уметь: осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками и практическим опытом контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p>
		ПК-5.6. Подготавливает предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	<p>Знать: основы и принципы сокращения всех видов затрат на производство продукции</p> <p>Уметь: разрабатывать и подготавливать предложения по сокращению всех видов затрат на производство продукции</p> <p>Владеть: навыками и практическим опытом подготовки предложений по сокращению всех видов</p>

			затрат на производство продукции
		ПК-5.7. Контролирует соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования	<p>Знать: правила эксплуатации технологического оборудования</p> <p>Уметь: осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</p> <p>Владеть: навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования</p>
		ПК-5.8. Составляет графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Знать: особенности составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</p>
		ПК-5.9. Контролирует условия труда на рабочих местах	<p>Знать: правила и порядок проведения контроля условий труда на рабочих местах</p> <p>Уметь: осуществлять контроль условий труда на рабочих местах</p> <p>Владеть: навыками и практическим опытом контроля условий труда на рабочих местах</p>
		ПК-5.10. Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной	<p>Знать: правила и порядок проведения контроля выполнения работниками производственной дисциплины и безопасности труда на предприятии</p> <p>Уметь: осуществлять контроль выполнения</p>

		безопасности	работниками производственной дисциплины и безопасности труда на предприятии Владеть: навыками и практическим опытом контроля выполнения работниками производственной дисциплины и безопасности труда на предприятии
		ПК-5.11. Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Знать: принципы контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора Уметь: осуществлять контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора Владеть: навыками контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере строительного материаловедения	ПК-6.1. Формулирует цели, постановку задач исследования в сфере строительного материаловедения	Знать: принципы формулировки целей, постановки задач исследования в сфере строительного материаловедения Уметь: Формулировать цели и задачи исследования в сфере строительного материаловедения Владеть: навыками формулирования целей и постановки задач исследования в сфере строительного материаловедения
		ПК-6.2. Выбирает метод и/или методики проведения исследований в сфере строительного материаловедения	Знать: особенности проведения исследований в сфере строительного материаловедения Уметь: подбирать методики проведения исследований в сфере строительного материаловедения Владеть: навыками подбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительного материаловедения

		<p>ПК-6.3. Составляет техническое задание, плана исследований в сфере строительного материаловедения</p>	<p>Знать: принципы составления технического задания и плана исследования в сфере строительного материаловедения Уметь: составлять техническое задание и план исследования в сфере строительного материаловедения Владеть: навыками составления плана исследования и технического задания в сфере строительного материаловедения</p>
		<p>ПК-6.4. Определяет перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования</p>	<p>Знать: ресурсы, необходимые для проведения исследования Уметь: определять необходимый перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования Владеть: навыками подбора ресурсов, необходимых для проведения исследования</p>
		<p>ПК-6.5. Составляет аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительного материаловедения</p>	<p>Знать: особенности проведения аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительного материаловедения Уметь: осуществлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительного материаловедения Владеть: навыками составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительного материаловедения</p>
		<p>ПК-6.6. Разрабатывает физические и/или математические модели исследуемых объектов</p>	<p>Знать: основы физического и/или математического моделирования Уметь: применять теоретические основы физического и/или математического моделирования исследуемых объектов Владеть: навыками</p>

			разработки физических и/или математических моделей исследуемых объектов
		ПК-6.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	<p>Знать: теоретические и практические основы строительного материаловедения</p> <p>Уметь: применять основы строительного материаловедения при проведении исследований</p> <p>Владеть: навыками проведения исследований в сфере строительного материаловедения</p>
		ПК-6.8. Обрабатывает результаты исследований и получает экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта	<p>Знать: особенности обработки результатов исследований и построения статистических моделей</p> <p>Уметь: осуществлять обработку результатов исследований</p> <p>Владеть: навыками получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта</p>
		ПК-6.9. Оформляет аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	<p>Знать: как оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования</p> <p>Уметь: оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования</p> <p>Владеть: практическим опытом в оформлении аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования</p>
		ПК-6.10. Представляет и защищает результаты проведенных научных исследований, подготавливает публикации на основе принципов научной этики	<p>Знать: принципы представления и защиты результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики</p> <p>Уметь: представлять и защищать результаты проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики</p> <p>Владеть: навыками эффективного представления и защиты результатов проведенных</p>

		научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики
	ПК-6.11. Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	<p>Знать: требования охраны труда при выполнении исследований</p> <p>Уметь: осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований</p> <p>Владеть: опытом осуществления контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p>

3.2. Порядок подготовки (выполнения) и защиты ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой завершённую, логически структурированную, грамотно изложенную и самостоятельно выполненную работу, связанную с решением задач в области производства строительных материалов, изделий и конструкций с использованием наносистем или смежных областей.

Цель ВКР – продемонстрировать знания, умения и компетенции, полученные магистрами в ходе обучения по программе в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 – «Строительство» в области профессиональной деятельности.

Задачи, которые студент должен решить в процессе подготовки ВКР:

- закрепление и расширение профессиональных умений и навыков, полученных ранее в ходе реализации образовательного процесса;
- осуществление поиска, критического анализа и оценки результатов научно-технических разработок, методической, научно-технической и технологической литературы в области производства строительных материалов, изделий и конструкций с использованием наносистем, междисциплинарных областях;
- совершенствование умений и навыков работы с научно-исследовательским оборудованием, применяемым в области производства строительных материалов, изделий и конструкций с использованием наносистем для получения экспериментальных данных;
- разработка актуальных и эффективных предложений по проектированию новых и совершенствованию существующих материалов за счет улучшения характеристик или применения современных технологических решений, с использованием наносистем;
- совершенствование умений и навыков обработки полученных экспериментальных результатов, их анализа и представления, формулировка выводов и заключений;
- демонстрация Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) навыков публичной защиты выполненной выпускной квалификационной работы,

знания, умения и компетенции, способность самостоятельно решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и отстаивать свою точку зрения.

Вид ВКР – магистерская диссертация. ВКР носит научно-исследовательский характер. Достигнутые при выполнении работы результаты должны быть направлены на решение актуальных задач, получение и применение новых знаний.

Этапы выполнения ВКР

Процесс выполнения ВКР проходит в несколько этапов:

1 этап: подготовка совместно с руководителем задания на ВКР, представленного в «Индивидуальном плане магистранта», сбор и анализ фактического материала;

2 этап: разработка ВКР на основе утвержденного «Индивидуального плана магистранта», подготовка текста и презентации, дополнительных материалов;

3 этап: защита ВКР.

Допуск магистранта к процедуре защиты представлен рядом выполненных условий. В срок не позднее, чем за 20 дней до защиты, магистрант проходит процедуру предзащиты на выпускающей кафедре. К процедуре предзащиты допускаются студенты, полностью выполнявшие учебный план и не имеющие задолженность по оплате. В день предзащиты магистерская диссертация в завершённом виде представляется на выпускающую кафедру. Одновременно представляется заключение научного руководителя/консультанта (отзыв), в котором отмечаются достоинства и недостатки магистерской диссертации, и дается рекомендация о допуске к защите. Результатом процедуры предзащиты является протокол заседания кафедры с соответствующим решением. На основании протокола, заведующий выпускающей кафедры делает соответствующую запись на титульном листе магистерской диссертации (допущен к защите / не допущен к защите).

Решение о допуске / не допуске к защите представляется в отдел магистратуры в виде выписки из протокола заседания.

Текст ВКР проверяется на объем заимствования (не менее 75 % оригинальности текста).

ВКР, допущенная к защите, направляется на рецензию стороннему квалифицированному специалисту, утвержденному решением кафедры в качестве официального рецензента. Подписанная магистерская диссертация с отзывом и рецензией сдается секретарю ГЭК не позднее, чем за 2 дня до защиты.

Защита магистерской диссертации проводится публично на открытом заседании ГЭК, которой предоставляются: магистерская диссертация, отзыв научного руководителя (научного консультанта), рецензия, справка отдела магистратуры о среднем бале. Студент в течение 10–15 минут излагает основные положения диссертации. Затем отвечает на задаваемые вопросы. Доклад сопровождается мультимедийной презентацией. Решение об оценке принимается на закрытом заседании комиссии открытым голосованием ее членов простым большинством голосов.

3.3. Тематика выпускных квалификационных работ

Направления тематики ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой на основе анализа наиболее актуальных проблем материаловедения. Тематика должна иметь научную новизну и практическую значимость, а также соответствовать направлениям, развиваемым на выпускающей кафедре.

Магистранту предоставляется право выбора темы ВКР из предложенного кафедрой и научным руководителем списка. Магистр вправе, предложить собственную тему ВКР при условии обоснования её целесообразности и актуальности, а также соответствия темы направлению научных исследований и проектных разработок выпускающей кафедры. Магистр должен согласовать тему ВКР с потенциальным научным руководителем и заведующим выпускающей кафедры.

Тематика может быть ориентирована на разработку материала, исследование и улучшение какого-либо параметра/характеристики материала, изменение/внедрение технологического решения, предусматривающего использование строительных материалов, изделий и конструкций с использованием наносистем.

Примеры тем магистерских диссертаций:

1. Разработка вяжущего с использованием отхода переработки нефелина
2. Разработка технологии производства теплоэффективных блоков
3. Стеновые камни лицевые с эффектом самоочищения
4. Разработка технологии производства дисперсно-армированного пенобетона неавтоклавного твердения
5. Эффективные вяжущие для 3D печати

3.3. Состав и структура выпускных квалификационных работ

В ВКР предполагается достаточная теоретическая проработка тематики, экспериментальные исследования и их анализ, формулирование выводов.

Структура ВКР должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложение.

Титульный лист и задание на ВКР являются бланками стандартного образца, которые заполняются по установленной форме.

Во *введении* обосновывается выбор темы, ее актуальность, новизна, научная и практическая значимость, дается критический анализ научной литературы по данному вопросу, четко формулируются цели и задачи работы. Объем введения 3–5 страниц.

Содержание *основной части* определяется целями и задачами работы и делится на главы и параграфы. Количество глав зависит от характера магистерской диссертации, но в ней не может быть менее двух глав. Между

главами должна быть органическая внутренняя связь, материал внутри глав должен излагаться в четкой логической последовательности. Каждая глава заканчивается краткими выводами. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими, точно отражать их основное содержание и не могут повторять название диссертации. В основную часть входят: состояние вопроса, методы исследования и применяемые материалы, экспериментально-практическая часть, технико-экономическое обоснование.

В разделе *«Состояние вопроса»* приводится анализ литературных источников отечественных и зарубежных авторов, в том числе производится патентный поиск по изучаемой тематике. Данная глава может быть разделена на несколько пунктов и подпунктов, в соответствии с проработкой литературных источников.

В главе *«Методы исследования и применяемые материалы»* описываются все сырьевые материалы, применяемые в экспериментальных исследованиях, их основные характеристики. Приводятся методы, приемы, методики, аналитическое и производственное оборудование, используемые в работе для изучения свойств сырьевых материалов и/или готовых изделий по заданной тематике.

Содержание раздела *«Экспериментально-практическая часть»* определяется тематикой и заданием. В данной главе подробно описываются все проведенные эксперименты, с указанием результатов, выводов по полученным данным. В главе должны быть приведены таблицы, диаграммы, графики, схемы, иллюстрации, расчеты и т.п. Между главами должна быть логическая связь и четкость изложения.

Раздел *«Технико-экономическое обоснование»* (по усмотрению научного руководителя) представляет собой описание технологической схемы с подробным представлением всех этапов производства разрабатываемого материала, подбором оборудования, необходимыми расчетами, выявлением экономической эффективности и целесообразности предлагаемого в работе материала путем выполнения ряда расчетов и сопоставления с существующими на рынке аналогами.

В *заключении* представляются основные выводы и обобщения, рекомендации, указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.

Список литературы должен содержать информацию о литературных источниках, которые использовались при написании работы, и соответствовать стандартным требованиям ГОСТ. Количество источников литературы должно быть не менее 50.

В *приложении* (при необходимости) следует представлять первичные статистические материалы, которые служили основой для собственных расчетов и заключений; другие вспомогательные материалы (по усмотрению).

Требования к оформлению ВКР

ВКР распечатывается на стандартных листах формата А 4. Работа должна быть выполнена в редакторе Microsoft Word. Рекомендуемый шрифт – Times New Roman. Параметры страницы: левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм; размер шрифта – 14; междустрочный интервал 1,5 строки. Текст следует печатать на одной стороне листа, цвет шрифта должен быть черным.

Рукописные тексты и рукописные иллюстрации к защите не допускаются. Рекомендованный объем диссертации 80–100 страниц без учета приложения.

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию. Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста ВКР. Порядковый номер таблицы, например, Таблица 1, проставляется в правом верхнем углу над ее названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей, период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то ее приводят в заголовке таблицы после ее названия. Допускается нумеровать иллюстрации/таблицы в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации/таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка/таблицы, разделенных точкой.

Порядковый номер рисунка, например, Рис. 3 и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

При использовании в работе материалов, заимствованных из источников различных авторов, должны быть сделаны соответствующие ссылки по тексту в квадратных скобках, например, [15], где 15 – порядковый номер в соответствии со списком литературы (библиографическим списком).

Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы. Все страницы работы должны быть пронумерованы за исключением титульного листа и задания.

Библиографический список должен включать только источники, непосредственно использованные в работе, т.е. которые цитировались, на которые делались ссылки, послужили основой при формировании точки зрения студента. Номера ссылок в тексте проставляются строго по порядку упоминания и должны быть заключены в квадратные скобки. На каждый источник литературы из библиографического списка должна быть ссылка в тексте работы. Все ссылки печатаются на языке оригинала и нумеруются. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Презентация должна включать слайды с темой, ФИО студента, ФИО, звание, должность научного руководителя, год защиты; краткое раскрытие проблемы; пути, способы ее решения; основные результаты; краткие выводы по работе. Точное содержание слайдов определяет научный руководитель.

Более подробно положения по выполнению и оформлению ВКР представлены в методических указаниях.

*Перечень обязательных и рекомендуемых документов,
представляемых к защите:*

1. Распечатанная и сшитая магистерская диссертация, выполненная по требованиям.
2. Результаты проверки ВКР на заимствование (вшивается в работу).
3. Презентационный материал.
4. Рецензия (не вшивается в работу).

5. Отзыв руководителя (не сшивается в работу).

6. Список научных трудов и достижений.

3.4. Критерии оценивания результатов обучения

Результаты защиты магистерской диссертации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Данные оценки складываются из оценки содержания диссертации, ее оформления (в том числе языка и стиля изложения), процесса защиты и ответов на заданные вопросы.

По окончании защиты государственная экзаменационная комиссия подводит итоги, оценивает результаты по пятибалльной системе.

Критерии оценивания ВКР:

- новизна и актуальность рассматриваемой проблемы;
- обоснованность структуры работы, логичность изложения материала;
- глубина и степень проработки темы;
- наличие самостоятельного исследования, обоснованность использованных методов и методик;
- достоверность и полнота используемого материала;
- самостоятельность, авторский подход в изложении материала;
- правильность использования терминов и стиль изложения;
- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями, необходимыми для обработки полученных экспериментальных данных;
- обоснованность выводов;
- правильность оформления;
- иллюстративность, качество презентационных материалов работы;
- умение магистранта применять полученные в процессе обучения знания при решении конкретной проблемы;
- навыки публичной защиты, отстаивание собственных идей, предложений и рекомендаций;
- точность и полнота ответов на вопросы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при выполнении нижеуказанных условий.

ВКР оформлена в полном соответствии с требованиями, содержание работы раскрывает заявленную тему, теоретическая и практическая часть работы логично взаимосвязаны и построены на основе изучения значительного объема источников, в заключении содержатся выводы и основные результаты в соответствии с поставленными задачами, решенными в ходе выполнения работы. В работе дается самостоятельный анализ полученного экспериментального материала, делаются самостоятельные выводы. Применяются современный математический аппарат, программные продукты и компьютерные технологии. Имеются рекомендованные области дальнейшего применения разработанного материала. Работа иллюстрирована таблицами, графиками, рисунками, подготовлена презентация результатов исследования. При защите выпускной

квалификационной работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования. Владеет навыками аргументированного и логически грамотного представления в устной и письменной формах предлагаемых к защите теоретических и практических положений ВКР. Обучающийся в полном объеме отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся при выполнении нижеуказанных условий.

ВКР оформлена в полном соответствии с требованиями, содержание работы раскрывает заявленную тему, теоретическая и практическая часть работы взаимосвязаны и построены на основе изучения рекомендуемых источников. Материал излагается последовательно, с соответствующими выводами и предложениями, но отдельные предложения не вполне обоснованы. В работе дается самостоятельный анализ фактического материала, делаются самостоятельные выводы. Применяются современный математический аппарат, программные продукты и компьютерные технологии. Работа иллюстрирована таблицами, графиками, рисунками, подготовлена презентация результатов исследования. При защите выпускной квалификационной работы обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению работы объекта исследования. Проявляется владение навыками аргументированного и логически грамотного представления в устной и письменной формах предлагаемых к защите теоретических и практических положений ВКР. Обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся:

ВКР оформлена в полном соответствии с требованиями, содержание работы соответствует заявленной теме, теоретическая и практическая часть работы взаимосвязаны и построены на основе изучения рекомендуемых источников. Но анализ выполнен поверхностно, просматривается непоследовательность изложения материала. Представлены необоснованные предложения. Слабо применяются современный математический аппарат, программные продукты и компьютерные технологии. При защите выпускной квалификационной работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся:

ВКР условно допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы и методике анализа. Обучающийся на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет материалом работы.

Студенты, прошедшие защиту ВКР на оценку «неудовлетворительно», либо не явившиеся на защиту по неуважительной причине, отчисляются с выдачей справки об обучении.

4. ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Общие сведения

Профессиональный экзамен предназначен для оценки соответствия квалификации соискателя требованиям профессионального стандарта «Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний бетонов с наноструктурирующими компонентами» (утв. приказом Минтруда России от 13.09.2016 г. № 504 н, зарегистрировано Минюстом России 27.09.2016 г., регистрационный № 43829) в отношении профессиональной квалификации «Инженер-технолог по производству бетонов с наноструктурирующими компонентами», 6-й уровень квалификации.

Номер квалификации: 16.09600.02.

Вид профессиональной деятельности: проектирование состава бетонов с наноструктурирующими компонентами.

Профессиональный экзамен включает теоретическую и практическую части. Теоретическая часть направлена на проверку знаний, необходимых для выполнения трудовых функций, входящих в содержание квалификации.

Практическая часть представляет собой оценку готовности соискателя к выполнению трудовых функций.

Положения профессионального стандарта в составе профессиональной квалификации, на соответствие которым оценивается квалификация соискателя:

- трудовая функция В/01.6 «Организация испытаний партий бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами заданного качества»;
- трудовая функция В/02.6 «Осуществление технологического контроля производства бетонов с наноструктурирующими компонентами»;
- трудовая функция В/03.6 «Проектирование состава бетонов с наноструктурирующими компонентами в соответствии с техническим заданием»;
- трудовая функция В/04.6 «Корректировка и передача в производство рабочего состава бетона с наноструктурирующими компонентами»;
- трудовая функция В/05.6 «Контроль наличия брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами».

4.2. Теоретический этап профессионального экзамена

4.2.1. Требования к ТЭ профессионального экзамена и порядку его проведения

Перед началом ТЭ профессионального экзамена должна быть проведена проверка наличия и исправности компьютерной техники и оргтехники, программного обеспечения, канцелярских принадлежностей.

Должна быть обеспечена регистрация соискателей на основе документа, удостоверяющего личность, и их идентификация, в том числе посредством фото и видеофиксации (с письменного согласия соискателя). Каждому соискателю предоставляется индивидуальное рабочее место, оборудованное персональным компьютером. Должна быть проведена проверка рабочих мест для проведения ТЭ профессионального экзамена на предмет обеспечения равных условий для соискателей: должна быть обеспечена однотипность оснащения (номенклатура и тип мебели, компьютеров с клавиатурой и мышью, выходом в Интернет) и

расположения посадочных мест (освещенность, кондиционирование/вентиляция). Никто из соискателей не должен иметь преимуществ или находиться в невыгодном положении.

Перед началом ТЭ профессионального экзамена проводится протоколно-инструктивная часть для группы соискателей, которая включает:

- представление членов экспертной комиссии, принимающих ТЭ профессионального экзамена, наблюдателей, администратора/технического специалиста Экзаменационного Центра;
- разъяснение порядка проведения ТЭ профессионального экзамена;
- объявление о длительности ТЭ профессионального экзамена, способе и времени предъявления результатов и подведения итогов;
- ответы на вопросы соискателей;
- получение согласия соискателей на ведение видеозаписи (при необходимости);
- рассадка соискателей по местам сдачи ими ТЭ профессионального экзамена;
- объявление времени начала ТЭ профессионального экзамена.

Соискателю предоставляется возможным пройти электронное тестирование на персональном компьютерном средстве, или в письменном виде.

Перед началом ТЭ профессионального экзамена соискатель получает регистрационное имя и пароль для входа и запуска программы, а также инструкцию о процедуре проведения электронного тестирования. Может быть предусмотрено пробное выполнение тестовых заданий с целью профилактики технических ошибок, которые могут повлиять на результат теоретического этапа.

На всем протяжении тестирования должно быть организовано техническое сопровождение процедуры. Экзаменационный Центр должен обеспечить ситуацию спокойного и самостоятельного выполнения заданий, сохранение нейтрального отношения к соискателям, недопущение подсказок и помощи.

Протокольная часть по завершении ТЭ профессионального экзамена проводится индивидуально с каждым соискателем и включает:

- объявление об окончании ТЭ профессионального экзамена;
- объявление каждому соискателю в отдельности об удовлетворительных (неудовлетворительных) результатах тестирования, об отсутствии (наличии) нарушений со стороны соискателя при проведении экзамена и сбоев в работе техники;
- объявление каждому соискателю в отдельности о направлении сведений о результатах и материалов экзамена в СПК, о нормативных сроках (30 дней) и способе получения заключения, разъяснение порядка подачи жалоб в СПК (при необходимости);
- ответы на вопросы соискателя;
- подписание оценочной ведомости, экзаменационной ведомости и протокола.

4.2.2. Спецификация заданий для ТЭ профессионального экзамена

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип задания
1	2	3
В/01.6 Организация испытаний партий бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами заданного качества		
Использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания сменных партий бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	Перечисляет оборудование для проведения испытания по определению насыпной плотности и средней плотности	Задание закрытого типа
	Перечисляет оборудование, применяемое для испытаний	Задание закрытого типа
Контролировать испытания сырьевых материалов для приготовления бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами в соответствии с требованиями стандартов	Называет размеры образцов для определения марки гипса	Задание закрытого типа
	Перечисляет химические и физические показатели бетонной смеси	Задание закрытого типа
	Определяет зерновой состав	Задание открытого типа
	Дает определение показателям, гигроскопичность, влажность, истинная плотность	Задание закрытого типа
Оформлять журнал проведения инструктажа работников лаборатории	Заполняет журнал инструктажа работников лаборатории	Задание открытого типа
Потребность в инструменте и оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания	Называет средства измерения фракции для щебня и песка	Задание закрытого типа
Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	Дает определение экологическому менеджменту и называет основные функции экологического менеджмента по ИСО 14000	Задание закрытого типа
В/02.6 Осуществление технологического контроля производства бетонов с наноструктурирующими компонентами		
Понятия: бетонная смесь заданного качества, бетонная смесь заданного нормированного состава	Дает определение понятиям бетонная смесь заданного качества, бетонная смесь заданного нормированного состава	Задание открытого типа

В/03.6 Проектирование состава бетонов с наноструктурирующими компонентами в соответствии с техническим заданием		
Производить расчет подбора состава бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами заданного качества	Подбирает состав бетона с добавкой	Задание открытого типа
Анализировать результаты испытаний сырьевых материалов и готового продукта	Определяет зерновой состав щебня	Задание открытого типа
Подбирать материал, обеспечивающий требуемую стандартами плотность упаковки зерен заполнителя	Называет основные положения, которых следует придерживаться при подборе оптимальных зерновых составов смеси	Задание закрытого типа
Нормируемые показатели качества бетона в соответствии с техническими требованиями стандартов	Называет значения нормируемых показателей качества раствора (раслаиваемость и водоудерживающая способность)	Задание закрытого типа
Виды наноструктурирующих добавок в бетонных смесях: углеродные фуллерены, углеродные нанотрубки, серебро, медь, диоксид титана, диоксид кремния, оксиды металлов, известь, полимерные наночастицы	Знает структуру графена, нанотрубки, фуллерена	Задание закрытого типа
	Устанавливает соответствие между названием и описанием наноструктурирующих добавок в бетонные смеси	Задание на установление соответствия
Показатели качества бетонной смеси, длительность и режимы твердения бетона, принимаемые по технологической документации	Называет сроки схватывания гипса для групп А и Б	Задание закрытого типа
	Называет показатели качества бетонной смеси	Задание закрытого типа
Методика расчета расхода затворителя, вяжущего вещества, мелкого и крупного заполнителей и наноструктурирующих добавок с учётом влажности материалов	Рассчитывает расход материалов	Задание открытого типа
В/04.6 Корректировка и передача в производство рабочего состава бетона с наноструктурирующими компонентами		
Подбирать номинальный состав: вяжущего вещества, крупного заполнителя, мелкого заполнителя, функциональных добавок	Называет виды цементов, используемые в конструкциях эксплуатируемых в различных условиях	Задание закрытого типа
	Называет заполнитель для бетонной смеси различных марок	Задание на установление соответствия

Содержание задания на подбор состава бетона с наноструктурирующими компонентами	Перечисляет содержание задания на подбор состава бетона	Задание закрытого типа
	Называет задачи, которые необходимо выполнить при проектировании состава бетона	Задание закрытого типа
Этапы подбора состава бетона с наноструктурирующими компонентами	Перечисляет основные этапы подбора бетона	Задание на установление последовательности
Нормативные документы, регламентирующие подбор бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами заданного качества	Называет нормативную документацию на бетонные смеси	Задание закрытого типа
Методика расчета компонентов бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	Подбирает состав бетонных смесей	Задание открытого типа
В/05.6 Контроль наличия брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами		
Технология производства бетонов с наноструктурирующими компонентами, требования к сырьевым материалам	Называет классификацию бетонных смесей о типу бетона	Задание открытого типа
Виды и возможные причины возникновения брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами	Называет причины дефектов бетонных конструкций и методы их устранения	Задание открытого типа
Методы устранения возникновения брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами		

Общая информация по структуре заданий для ТЭ профессионального экзамена:

- количество заданий закрытого типа: 16;
- количество заданий открытого типа: 11;
- количество заданий на установление соответствия: 2;
- количество заданий на установление последовательности: 1.

Время выполнения заданий для ТЭ профессионального экзамена: 60 минут.

Вариант соискателя формируется из случайно подбираемых заданий в соответствии со спецификацией. Вариант соискателя содержит 30 заданий. Баллы, полученные за выполненное задание, суммируются. Максимальное количество баллов – 30

Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при условии достижения набранной суммы баллов от 24 и более.

4.2.3. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в помещении, оборудованном рабочими местами и персональными техническими компьютерными средствами с подключением к информационно-телекоммуникационной сети. Соискателю предоставляется возможным выполнить задание в электронном виде на персональном компьютерном средстве, или в письменном виде.

4.2.4. Примеры заданий для ТЭ профессионального экзамена

Задание 1

Выберите и обведите все верные варианты ответа.

Заводской лаборатории необходимо подобрать состав ячеистого фибробетона с наномодификатором – кремнезолом.

В задании по подбору состава должны содержаться следующие данные:

1. марка или активность цемента при испытании по ГОСТ 310.4;
2. водотвердое отношение (В/Т);
- 3 отношение кремнеземистого компонента к вяжущему по массе в ячеистобетонной смеси;
- 4 проектная прочность ячеистого фибробетона в конструкции на осевое растяжение в заданные сроки;
5. проектная прочность при сжатии в возрасте 28 суток;
6. коэффициент трещиностойкости;
7. временное сопротивление фибры разрыву;
8. длина фибры;
9. пористость ячеистого бетона;
10. толщина формируемого слоя ячеистого фибробетона;
11. требования к текучести - диаметр расплыва смеси по Суттарду;
12. температура смеси;
13. удельный объем сухой смеси;
14. расход газообразователя или водного раствора пенообразователя на замес;
15. кратность пены.

Задание 2

Установите соответствие между добавкой и ее назначением в бетонной смеси.

Заполните таблицу:

1 – биопластификаторы	
2 – микрокремнезем	
3 – диоксид титана	

А. фотокаталитические свойства, самоочищение;

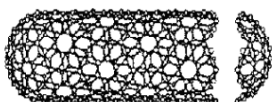
В. бактерицидные свойства;

С. прочностные характеристики.

Задание 3

Выберите и обведите один верный вариант ответа.

На рисунке изображена модель наноструктурирующей добавки:



1. Многослойная нанотрубка
2. Фуллерен
3. Однослойная нанотрубка
4. Полимерная наночастица
5. Диоксид титана

Задание 4

Выберите и обведите все верные варианты ответа.

Влияние наномодификации бетона на его прочностные и эксплуатационные характеристики выражается в повышении:

1. прочности на сжатие и растяжение до 150 %;
2. трещиностойкости на 100 %;
3. морозостойкости не менее, чем на 50 %;
4. долговечности в морской воде более 150 лет.

Задание 5

Установите соответствие между группами нанотехнологической продукции и критериями.

Заполните таблицу:

1) Группа 1	
2) Группа 2	
3) Группа 3	
4) Группа 4	

А. продукты, содержащие наноконпоненты;

В. специализированное оборудование для нанотехнологий;

С. первичная нанотехнологическая продукция (нанообъекты, наносистемы и особо чистые вещества);

Д. продукты (не содержащие наноконпонентов) и услуги, произведенные с использованием нанотехнологий.

4.3. Практический этап профессионального экзамена

4.3.1. Описание порядка проведения ПЭ профессионального экзамена и подхода к принятию решения об оценке

Деление профессионального экзамена на этапы не предусмотрено. Профессиональный экзамен проводится в форме практического экзамена.

Основанием для положительного решения по результатам профессионального экзамена является соответствие деятельности соискателя показателям оценки. Деятельность соискателя, подлежащая оценке, и показатели оценки приведены в п. 4.3.2.

Для осуществления оценки показатели детализируются и конкретизируются в критерии оценки в соответствии с содержанием каждого варианта задания. По каждому критерию вводится бинарная оценка: 1\0. В составе задания и в оценочной ведомости приведен диапазон баллов для принятия решения об оценке квалификации.

Оценочная ведомость для практического этапа экзамена

Трудовая функция	Номер задания	Балл		Заключение	Примечания
		Диапазон баллов для положительной оценки	Баллы, набранные соискателем		
В/01.6 «Организация испытаний партий бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами заданного качества»	1	9			
В/02.6 «Осуществление технологического контроля производства бетонов с наноструктурирующими компонентами»	2	10			
В/03.6 «Проектирование состава бетонов с наноструктурирующими компонентами в соответствии с техническим заданием»	3	16			
В/04.6 «Корректировка и передача в производство рабочего состава бетона с наноструктурирующими компонентами»	4	3			
В/05.6 «Контроль наличия брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами»	5	6–7			

4.3.2. Спецификация ПЭ профессионального экзамена

Положения профессионального стандарта	Критерии оценки соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта		Номера заданий, норма времени
	Деятельность соискателя	Показатели оценки	
В/01.6 «Организация испытаний партий бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами заданного качества»	Составляет план-график определения технологических показателей качества сменной партии бетонной смеси и проведения испытаний физико-механических показателей качества бетона с наноструктурирующими компонентами; разрабатывает задание на проведение приемо-сдаточного контроля сменной партии бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав приемо-сдаточного контроля технологических показателей качества бетонной смеси и нормируемых показателей качества бетона определен в соответствии с требованиями ГОСТ 7473-2010. 2. Периодичность приемо-сдаточного контроля технологических показателей качества бетонной смеси и нормируемых показателей качества бетона определена в соответствии с требованиями ГОСТ 7473-2010. 3. Требования к изготовлению и хранению контрольных образцов определены в соответствии с ГОСТ 10180, ГОСТ 12730.5, ГОСТ 10060. 4. Сроки проведения испытаний по определению нормируемых показателей качества бетона назначены в соответствии с нормируемым возрастом бетона 	Задание 1, 1 час
В/02.6 «Осуществление технологического контроля производства бетонов с наноструктурирующими компонентами»	Осуществляет технологический контроль производства бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выводы о наличии / отсутствии отклонений от заданных параметров работы дозирующего оборудования соответствуют статистическим данным. 2. Выводы о наличии / отсутствии отклонений от регламента технологического процесса производства бетонов соответствуют статистическим данным. 3. Предложенные корректирующие действия 	Задание 2, 1 час 20 минут

Положения профессионального стандарта	Критерии оценки соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта		Номера заданий, норма времени
	Деятельность соискателя	Показатели оценки	
		<p>соответствуют требованиям технологического регламента изготовления бетонной смеси и позволяют получить бетон с заданными свойствами.</p> <p>4. Заключение по результатам определения технологических показателей качества соответствует фактическим свойствам изготовленной бетонной смеси</p>	
В/03.6 «Проектирование состава бетонов с наноструктурирующими компонентами в соответствии с техническим заданием»	Проектирует состав бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами в соответствии с техническим заданием	<ol style="list-style-type: none"> 1. Начальный состав бетонной смеси соответствует техническому заданию. 2. Подобранные сырьевые материалы позволяют обеспечить заданные технологические характеристики бетонной смеси и нормируемые технические характеристики бетона. 3. Начальный состав бетонной смеси рассчитан в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. 4. Карта проектирования состава бетонной смеси содержит информацию о проектируемом начальном составе бетонной смеси и нормируемых технологических параметрах качества 	Задание 3, 1 час 30 минут
В/04.6 «Корректировка и передача в производство рабочего состава бетона с наноструктурирующими компонентами»	Назначает рабочий состав и рассчитывает рабочую дозировку компонентов бетонной смеси	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочий состав позволяет получить продукцию с заданными характеристиками. 2. Корректировка рабочего состава произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 27006-86 «Бетоны. Правила подбора состава». 3. Рабочая дозировка компонентов бетонной смеси соответствует заданному объему замеса 	Задание 4, 1 час

Положения профессионального стандарта	Критерии оценки соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта		Номера заданий, норма времени
	Деятельность соискателя	Показатели оценки	
В/05.6 «Контроль наличия брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами»	<p>Определяет причины брака при производстве бетонов с наноструктурирующими компонентами на основе данных приемо-сдаточных испытаний, пооперационного контроля и входного контроля качества сырьевых материалов и предлагает способы устранения причин брака</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывод о характере брака соответствует фактическим технологическим параметрам качества изготовленной бетонной смеси. 2. Причина брака соответствует характеру брака и данным журналов контроля. 3. Корректирующие действия позволяют получить бетонную смесь заданного качества 	<p>Задание 5, 1 час</p>

4.3.3. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий

Помещение

Учебная аудитория.

Оборудование

Не требуется.

Инструменты

Не требуется.

Расходные материалы

Не требуется.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория кафедры МиТМ, УКЗ, №103	– Специализированная мебель. – Технические средства обучения: ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, электронная интерактивная доска Hitachi.
2	Лаборатории кафедры МиТМ и НИИ НСМ, УКЗ, № 102, 105, 107, 026, 027, 031	– Ротационный вискозиметр RheotestRN4.1 для определения динамической вязкости и реологических характеристик – Аналитические весы АВ-60-01 – Весы ВЛТЭ – 500; – РН-метр И-500 – Экстрактор Соксклета для изучения химического разложения образцов бетона и пород – Прибор для определения удельной поверхности Т-3 – Спектрофотометр LEKISS-1207 для качественного и количественного анализа частиц размером 100-1000 нм по оптической плотности коллоидных растворов – Микроскоп оптический ПОЛАМ-Р 312 – Стереомикроскоп АЛЬТАМИ ПС0745 – Микроскоп металлографический МЕТАМ РВ-34 для визуального наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете в светлом поле и поляризованном свете; – Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-34 для визуального наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете в светлом поле и поляризованном свете;

		<ul style="list-style-type: none"> – Прибор ТР 5014 для измерения твердости по методу Роквелла металлов и сплавов по ГОСТ 9013-59; – Прибор ТБ 5004 для измерения твердости металлов по методу Бринелля; – Компьютерный многофункциональный прибор ПСХ-12 (SP) для лабораторных исследований и контроля технологических процессов диспергирования твердых материалов по величине их удельной поверхности и среднему размеру частиц – Гидравлический пресс ПГМ 100 для определения прочностных характеристик – Измеритель ИТП-МГ4 «Зонд» для определения теплопроводности – Помольное оборудование различных типов – Сушильный шкаф FD-53 – Электрическая печь СНОЛ – Перемешивающее устройство с подогревом Loip LS-110 – Центрифуга лабораторная Liston C2205 – Реактор Minni-100-05 – Мешалка магнитная с подогревом – Автоклав – Ультразвуковая установка УЗД1
3	Лаборатории ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова	<ul style="list-style-type: none"> – Прибор для измерения краевого угла смачивания KRUSSDSA30 – Тензиометр процессорный K100 для измерения поверхностного/межфазного натяжения жидкостей, а также краевого угла смачивания твёрдых образцов, плёнок, порошков и волокон – Прибор SoftSorbi-II ver.1.0 для определения удельной поверхности дисперсных материалов методом БЭТ – Сканирующий электронный микроскоп Mira 3 FesSem для изучения микроструктуры различных материалов – Рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 WorkStation для определения качественного и количественного анализа – Фурье-ИК-спектрофотометр Vertex 70 – Лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NANOTEC PLUS
4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"> – Специализированная мебель. – Технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника, подключенная к сети Internet и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
---	--	-------------------------------------

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

5.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ для направлений магистратуры 08.04.01 (270800.68) – Строительство (уровень магистратуры) и 28.04.03 (152100.68) – Наноматериалы (уровень магистратуры) / сост.: Ю.Н. Огурцова, Д.Д. Нецвет. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 23 с.

2. Модификаторы для бетонов: учеб. пособие / В.В. Строкова, Л.Д. Шахова, В.В. Нелюбова и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 267 с.

3. Методы получения и свойства нанообъектов: монография / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 148 с.

4. Нажипкызы, М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов: учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 196 с. – ISBN 978-5-4486-0164-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/73346.html>.

5. Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов: учебное пособие / А.П. Ильин, А.В. Мостовщиков, А.В. Коршунов, Л.О. Роот. – 2-е изд. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 212 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84028.html>.

6. Рыжонков, Д.И. Наноматериалы: учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури. – 5-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 366 с. – ISBN 978-5-00101-474-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная

система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/88484.html>.

7. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению: учебно-практическое пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2013. – 472 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13557.html>.

8. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2013. – 832 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15705.html>.

9. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела: учебное пособие / А.К. Федотов. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 400 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20161.html>.

10. Основы научных исследований: теория и практика: учеб. пособие / В.А. Тихонов [и др.]. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.

11. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – Электрон. текстовые данные. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

12. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – Офиц. изд., переизд. март 2004 с поправкой (ИУС 5-2002). – Взамен ГОСТ 7.32–91; Введ. с 01.07.02. – Минск: Изд-во стандартов, 2004. – 15 с.

13. Строкова В.В., Агеева М.С., Нелюбова В.В., Ващилин В.С. Методы и приборы научных исследований: лабораторный практикум: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 84 с.

14. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 197 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20394>.

15. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. Под ред. В.Г. Куличихина. М.: Колосс, 2003. – 312 с.

16. Физические методы исследования в органической химии. Спектроскопия радиооптического диапазона и масс-спектрометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2009. – 264 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24955>.

17. Кларк Э.Р., Эберхард К.Н. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс]: монография; пер. с англ. С.Л. Баженова. – М.: Техносфера, 2007. – 371 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12728>.

18. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применение / под редакцией У. Жу [и др.]. – 3-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 599 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88490.html>.

19. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный

микроанализ / М.М. Криштал [и др.]. – М.: Техносфера, 2009. – 206 с.

20. Грег С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг, 1984.

21. Бёккер Ю. Спектроскопия: учебник / Ю. Бёккер. – Москва: Техносфера, 2009. – 528 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12735.html>.

22. Ревенко А.Г. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ природных материалов / А.Г. Ревенко. – Новосибирск: ВО «Наука», 1994. – 264 с.

23. Сильверстейн Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений / Р. Сильверстейн, Ф. Вебетер, Д. Кимл. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 520 с.

24. Колмаков А.Г. Методы измерения твердости / А.Г. Колмаков, В.Ф. Терентьев, М.Б. Бакиров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Интернет Инжиниринг, 2005. – 150 с.

5.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт КонсультантПлюс. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8811322323902644>

2. Государственный реестр сводов правил. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/>

3. Каталог ГОСТ. Электронный ресурс, Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/>

4. Интегратор научно-технической информации со свободным доступом. – Режим доступа: <http://www.CyberLeninka.ru>

5. Российский информационно-научный центр, каталог научных публикаций с частично свободным доступом к полным текстам материалов. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

6. Государственный образовательный портал со свободным доступом к учебным и научным материалам. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>