

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления подготовки

08.04.01 «Строительство»

код и наименование направления подготовки

В.А.Береговой

« 3 » 07 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Б3. Государственная итоговая аттестация

Уровень высшего образования магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки Архитектурно-строительное материаловедение

Форма обучения: очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Кафедра-разработчик: Технологии строительных материалов и деревообработки

Вид учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		Очно-заочная форма обучения	
	Часов / з. е.	Курс, семестр	Часов / з. е.	Курс	Часов / з. е.	Курс, семестр
Государственный экзамен	108/3	2,4	—	—	—	—
Защита выпускной квалификационной работы	216/6	2,4	—	—	—	—
Всего по блоку	324/9	2,4	—	—	—	—

## Лист согласования рабочей программы

Рабочая программа разработана на основании:

- 1 ФГОС ВО по направлению подготовки магистров  
08.04.01 «Строительство»

*код и наименование направления подготовки*

утвержденного 30 октября 2014 г. регистрационный номер 1419  
*дата*

- 2 Примерной программы \_\_\_\_\_

*название*

утвержденной \_\_\_\_\_

*наименование профильного УМО и дата утверждения*

- 3 Рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом университета,  
Протокол от 29.06.2017 № 10

Разработчики:

к.т.н., доцент М.О. Коровкин

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*



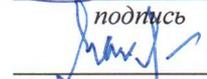
*подпись*

29.06.17

*дата*

д.т.н., профессор Н.И. Макридин

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*



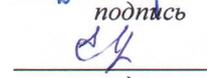
*подпись*

29.06.17

*дата*

к.т.н., доцент Н.А. Ерошкина

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*



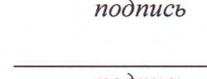
*подпись*

29.06.17

*дата*

к.т.н., доцент И.Ю. Шитова

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*



*подпись*

*дата*

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*

*подпись*

*дата*

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

ТСМиД

протокол от 30.06.2017 № 10

Заведующий кафедрой

д.т.н., проф. В.А. Береговой

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*



*подпись*

29.06.17

*дата*

Рабочая программа рассмотрена на заседании методической комиссии  
Технологического факультета

протокол от 3.07.2017 № 3

Председатель методической комиссии

Тарасов Р.В., к.т.н., доцент

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание*



*подпись*

03.07.17

*дата*

## Визирование рабочей программы для исполнения в очередном учебном году

Председатель методической комиссии

_____	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения		
в _____ учебном году	на заседании кафедры	
_____ протокол		№ _____
Заведующий кафедрой		

_____	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>

## Визирование рабочей программы для исполнения в очередном учебном году

Председатель методической комиссии

_____	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения		
в _____ учебном году	на заседании кафедры	
_____ Протокол от		№ _____
Заведующий кафедрой		

_____	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>

## **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

Цель государственной итоговой аттестации – установление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

**Задачи** освоения государственной итоговой аттестации определяются видами профессиональной деятельности выпускника.

Видами профессиональной деятельности выпускника являются: научно-исследовательская и педагогическая деятельность.

Выпускник должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности:

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;
- компьютерное моделирование поведения конструкций и сооружений, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования конструкций и сооружений, разработка, верификация и программная реализация методов расчета и мониторинга строительных конструкций;
- постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
- разработка и использование баз данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности;
- представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок;
- разработка конспектов лекционных курсов и практических занятий по дисциплинам профиля среднего профессионального и высшего образования;
- проведение аудиторных занятий, руководство курсовым проектированием, учебными и производственными практиками обучающихся.

## **2. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного

заведения является обязательной. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

### **Виды государственной итоговой аттестации**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 года № 1419 и Положением «Об итоговой государственной аттестации выпускников по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (приказ ректора №06-06-192 от 25.09.2015 г.) предусмотрены следующие виды государственной итоговой аттестации выпускников:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### **3. Планируемые результаты государственной итоговой аттестации**

Планируемые результаты государственной итоговой аттестации определяются видами и задачами профессиональной деятельности выпускника.

В процессе подготовки к государственной итоговой аттестации у обучающегося формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Планируемые результаты освоения компетенций приведены в табл. 1.

Перечень компетенций, вынесенных в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» на государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы, приведен в табл. 2.

Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность «Архитектурно-строительное материаловедение» представлена в табл. 3.

Таблица 1

Матрица компетенций,  
оценка которых вынесена на госэкзамен (общая схема)  
08.04.01 «Строительство» (направленность «Архитектурно-строительное материаловедение»)

Код компетенции по ООП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	правила анализа и обобщения результатов исследований	использовать творческие способности в научной деятельности, разрабатывать физические и математические модели явлений и объектов	владеть опытом поиска, анализа информации по теме исследования
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	о социальной и этической ответственности исследователя и руководителя за принятые решения	формировать цели и управлять научно-исследовательским коллективом	решения нестандартных научно-технических задач в строительном материаловедении
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	общие принципы саморазвития и самоорганизации, сущность, структуру и принципы процесса профессионально-творческого саморазвития, способы и методы профессионального и личностного самообразования, проектирования дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры	выстраивать индивидуальные траектории профессионально-творческого саморазвития, применять методы и приемы психологического воздействия в профессиональной деятельности с целью мотивации к выполнению поставленных задач	навыками самоанализа и самоконтроля, самообразования и самосовершенствования своей профессиональной деятельности, умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода

Код компетенции по ООП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	правила сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования на русском и иностранном языках правила составления научно-технических отчетов, обзора публикаций по теме исследования	составлять отчеты, делать презентации на русском и иностранном языках, оформлять, представлять и докладывать результаты по выполненной работе	подготовки отчетов и публикаций по выполненным работам
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	методы и способы управления коллективом, методы и приемы психологического воздействия на личность психологическую структуру	применять методы и приемы психологического воздействия в профессиональной деятельности с целью мотивации к выполнению поставленных задач	использования основных подходов и методов организации коллективной научной работы
ОПК-3	способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности	основные подходы и методы организации коллективной научной работы	использовать основные подходы и методы организации коллективной научной работы	опытом использования на практике навыков и умений в организации научно-исследовательских работ
ОПК-4	способностью демонстрировать	теории структурообразования	использовать современные	использования смежных со

Код компетенции по ООП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	материалов, взаимосвязь свойств материала с составом, химическим и кристаллохимическим строением сырья	методы исследования и прогнозирования свойств строительных материалов	строительным материаловедением наук
ОПК-5	способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	основные методологические проблемы, возникающие в науке и технике на современном этапе развития	использовать углубленные теоретические и практические знания	выявлять и формулировать актуальные научные проблемы
ОПК-6	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	методологию получения новых знаний и умений с помощью информационных технологий	использования правил сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования	владение опытом приобретения с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой Деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение
ОПК-7	способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении	правовые и этические нормы оценки последствий своей профессиональной деятельности	использовать правовые и этические нормы при оценке последствий разработки и осуществлении социально значимых проектов	навыками правовой и этической оценки своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально

Код компетенции по ООП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	социально значимых проектов			значимых проектов
ОПК-8	способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность)	этических норм работы в научном коллективе, методов творческого решения научных проблем	использовать правила работы в научном коллективе для повышения результативности работы	навыки работы в научном коллективе, способностью предложить и аргументировать новые научные идеи
ОПК-9	способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов	основные проблемы в области строительного материаловедения, методов их решения	использовать количественные и качественные методы решения проблем в области строительного материаловедения	навыками решения задач строительного материаловедения с использованием количественных и качественных методов
ОПК-10	способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	современные методы исследования в области строительного материаловедения	ориентироваться в постановке задачи, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	опыт использования знания о современных методах исследования для решения задач строительного материаловедения.
ОПК-11	способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	возможности современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты	использования современного исследовательского оборудования и приборов для определения свойств строительных материалов	оценки результатов исследования
ОПК-12	способностью оформлять,	правила оформления отчетов о	навыки оформления отчета о	оформления отчетов о

Код компетенции по ООП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	представлять и докладывать результаты выполненной работы	научно-исследовательской работе, презентации докладов и подготовки научных статей	НИР, подготовки доклада научной конференции, написания и публикации статьи	научно-исследовательской работе
ПК-4	способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	правила разработки технологических линий и комплексов, преимущества и недостатки систем автоматизированного проектирования	разработки технологических схем производства строительных материалов и изделий, планов размещения оборудования и технологических комплексов	разработки проектов производства строительных материалов и изделий
ПК-5	способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	правила разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок, подготовки заданий для исполнителей,	использования математического планирования эксперимента, выбора и обоснования методик определения свойств строительных материалов, а также параметров технологических режимов их получения	организации проведения экспериментов и испытаний, анализа и обобщения их результатов
ПК-6	умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	методы сбора, анализ и систематизацию информации, правила подготовки научно-технических отчетов и обзоров публикаций по теме исследования	вести сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты и обзоры публикаций	анализа и систематизации информации научно-технической информации в области строительного материаловедения
ПК-7	способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели	методы разработки физических моделей явления и объектов в области строительного	разработки физических и математических (компьютерных) моделей в	анализа разработанных физических и математических

Код компетенции по ООП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	материаловедения	области строительного материаловедения	(компьютерные) модели явлений и объектов
ПК-8	владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	систему правовой защиты объектов интеллектуальной собственности, методы коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	подготавливать заявки на выдачу патенты на изобретения и полезные модели, а также предложения по коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	подготовки предложений по коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности

Таблица 2

Матрица компетенций, оценка которых вынесена на госэкзамен по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность «Архитектурно-строительное материаловедение»

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
1. Современные высококачественные бетоны	1	Технические, экономические и экологические критерии оценки прогрессивности технологий производства бетонов			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Природные ресурсы Земной цивилизации. Минеральные ресурсы и их роль в строительстве. Дефицитные виды минерального сырья и перспективы его использования			+					
3. Новые технологии изоляционных материалов		Классификация теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Система взаимодействия участников инновационных процессов	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Ретроспектива и парадигмы современных технологий конструкционных бетонов			+					
6. Практическое задание		Определить соотношение между песком и гравием по массе, если для получения наиболее плотной смеси использовались заполнители со следующими характеристиками: насыпная масса песка = $1,6 \text{ г/см}^3$ , объемная масса гравия в камне = $2,5 \text{ г/см}^3$ , насыпная масса гравия = $1,5 \text{ г/см}^3$			+		+		+	

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
1. Современные высококачественные бетоны	2	Основные этапы эволюции развития производства цементных бетонов. Отличительные особенности в составах бетонных смесей старого, переходного и нового поколений			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Классификация отходов. Классификация отходов по гигиеническому признаку			+					
3. Новые технологии изоляционных материалов		Пористость и теплопроводность теплоизоляционных материалов. Способы получения пористой структуры материалов			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Значение научных исследований в развитии техники и технологии. Закономерности технического прогресса в промышленности и строительной отрасли	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструктивных бетонов		Структурообразование конструктивных бетонов как пространственный и физико-химический процесс			+					
6. Практическое задание		Рассчитать глубину карбонизации бетона $X_1$ , имеющего эффективный коэффициент диффузии углекислого газа $1 \cdot 10^{-4}$ см <sup>2</sup> /с и реакционную емкость 43,2 см <sup>3</sup> /см <sup>3</sup> за 50 лет при концентрации углекислого газа в воздухе 0,03 % (относительная величина $3 \cdot 10^{-4}$ )			+		+			+
1. Современные высококачественные	3	Особенности состава и свойств различных видов современных высококачественных			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
бетоны		бетонов								
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Организационно-технологическая схема утилизации отходов			+					
3. Новые технологии изоляционных материалов		Разновидности ячеистых бетонов, в том числе с дисперсным армированием. Основы резательной технологии производства газобетона			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских и технологических работ	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Марка и класс бетона по прочности. Методика определения. Современные теории прочности			+					
6. Практическое задание		На одном из предприятий для изготовления бетонной смеси применяли привозной среднезернистый песок и щебень размером до 40 мм; на 1 м <sup>3</sup> бетона расход цемента составил 360 кг (активность 334 кг/см <sup>2</sup> ), расход воды – 180 л. Из-за дороговизны крупного песка решили применить местный мелкозернистый песок, что привело к увеличению расхода воды на 15 л (расход воды таким образом составил 195 л). Для решения вопроса о возможности использования мелкого песка требуется определить показатели: 1. Изменение прочности бетона при неизменном расходе цемента и равной			+		+			+

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
		подвижности бетонной смеси; 2. Перерасход цемента в равнопрочном бетоне из равноподвижной смеси на мелком песке. Поскольку речь идет о прочности бетона, используем значения $A=0,6$ для крупного песка, $A=0,55$ для мелкого песка								
1. Современные высококачественные бетоны	4	Дисперсные наполнители и суперпластификаторы для бетонных смесей нового поколения как реологически-активные компоненты состава			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Классификация техногенных ресурсных циклов. Жизненный цикл продукции как критерий кинетики накопления промышленных отходов			+					
3. Новые технологии изоляционных материалов		Автоклавная обработка ячеистых бетонов и газосиликата. Пути оптимизации пористой структуры газобетона			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Методология научно-технической деятельности. Методы поиска новых технических решений	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструктивных бетонов		Деформативные свойства конструктивных бетонов при кратковременном нагружении осевого сжатия. Методика определения			+					
6. Практическое задание		При твердении бетонов на открытом воздухе темп нарастания прочности в			+		+			+

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен								
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7	
		<p>более поздние сроки резко уменьшается и не подчиняется логарифмическому закону. Было изучено, что для белитовых цементов и ШПЦ при твердении бетона на воздухе, темп нарастания прочности от 28 до 90 суток =1,1; а от 28 до 180 суток этот темп увеличивается в 1,3 раза. Также опыты показали, что в благоприятных условиях твердения эти коэффициенты достигают значений 1,6...1,85.</p> <p>Необходимо подсчитать:</p> <p>а) возможную экономию цемента, если достижение проектной прочности бетона предусмотрено на открытом воздухе в возрасте 90 и 180 суток вместо 28;</p> <p>б) то же самое при благоприятных условиях твердения бетона.</p> <p>Примечание: в расчетах принять <math>R_6=200 \text{ кг/см}^2</math>, вяжущее – ШПЦ, <math>R_ц=300 \text{ кг/см}^2</math>, <math>A=0,5</math>, расход воды =180 л/м<sup>3</sup></p>									
1. Современные высококачественные бетоны	5	Реакционно-химические пуццоланические добавки в бетоны. Их состав, дисперсность и механизм действия			+						
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных		Методы и способы утилизации и ликвидации отходов			+						

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
материалов										
3. Новые технологии изоляционных материалов		Сырьевые материалы для производства минеральной ваты. Основное оборудование для производства минеральной ваты			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Юридическая, социальная, этическая ответственность исполнителей НИОКР	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Усадка и ползучесть конструкционного бетона. Факторы влияния. Методика оценки. Значение			+					
6. Практическое задание		Определить максимальную глубину капиллярной пропитки сосновых досок 5% раствором фтористого натрия, если их толщина $S$ составляет 25 мм, ширина $B=50$ мм. Пропитка осуществляется под давлением $P=1$ атм в аппарате, диаметр макрокапилляров $r_k=3,5 \cdot 10^{-5}$ м, краевой угол смачивания $\varphi=0,8$ , поверхностное натяжение раствора $\sigma_{\text{п}}=72$ мН/м)			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны	6	Основные виды современных высококачественных бетонов			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Возобновляемые и невозобновляемые («добавляющие») источники энергии на Земле. Ископаемые энергетические ресурсы и сроки их использования			+					
3. Новые технологии		Виды теплоизоляционных изделий из								

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
изоляционных материалов		минеральной ваты. Связующие вещества и способы их смешивания с минеральной ватой								
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Особенности этапов НИОКР	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Структурные изменения бетона при осевом сжатии. Что характеризуют уровни расположения параметрических точек $R_T^0$ и $R_T^\delta$ на кривой нагружения и факторы влияния			+					
6. Практическое задание		В составе бетона М300 Ц:П:Щ = 1:1,5:4 при В/Ц = 0,5, объёмная масса бетонной смеси = $\rho=2450 \text{ кг/ м}^3$ . Можно ли сэкономить расход цемента, если потребную прочность М300 бетон должен достичь не через 28 суток, а через 90 суток нормального твердения. Консистенцию бетонной смеси и расход воды принять неизменными, коэффициент А = 0,6			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны	7	Основы технологии, свойства и области применения фибробетона			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Общие понятия о ветроэнергетике, биоэнергетике и геотермальной энергетике			+					
3. Новые технологии изоляционных		Производство пеностекла. Одностадийная и двухстадийная			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
материалов		технология ячеистого стекла								
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Система научно-технической периодической и непериодической литературы. Научно-технические конференции и семинары	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Статистические величины физико- механических свойств конструкционных бетонов как показатели их качества. Способы их вычисления			+					
6. Практическое задание		В процессе изготовления бетонных и ж/б изделий применяют пластичные смеси с расходом воды 185 л/ м <sup>3</sup> и жёсткие с расходом воды 145 л/ м <sup>3</sup> . В жёстких смесях может быть сокращён расход цемента при приготовлении 3000 м <sup>3</sup> бетона, при условии, что они будут изготовлены из жёсткой смеси. Цена цемента составляет 4000 руб/т, при условии R <sub>ц</sub> = 450 кг/ см <sup>2</sup> ; М400; А <sub>1,2</sub> = 0,6			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны	8	Реакционно-порошковые пятикомпонентные бетоны. Их состав, структура и прочностные показатели			+					
2. Энерго- и ресурсо- сбережение в технологии композиционных строительных материалов		Альтернативные источники энергии на предприятиях стройиндустрии. Процессы измельчения, их энергоёмкость и возможности физико- химической интенсификации			+					
3. Новые технологии изо- ляционных материалов		Полимерные теплоизоляционные материалы			+					
4. Методы решения научно-технических		Правовая охрана авторских прав, ноу-хау и коммерческая тайна	+	+		+		+	+	

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
задач в строительстве										
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Системно-структурный подход и методология в решении оптимизационных материаловедческих задач получения современных конструкционных бетонов			+					
6. Практическое задание		Определить количество, в %, молотой минеральной добавки-известняка к ПЦ для обычного бетона нормального твердения, если после проверки оказалось, что активность цемента $R_{ц} = 385 \text{ кг/см}^2$ , и её нужно снизить до $R_{ц}^* = 135 \text{ кг/см}^2$ для получения смешанного вяжущего активностью $R_{см.в.} = 250 \text{ кг/см}^2$ . Примечание. Нормальную густоту и выход теста из цемента и известняка принять равными между собой. Количество % вводимой добавки назначается пропорционально требуемому % снижения излишней активности цемента			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны	9	Технология и преимущества самоуплотняющихся бетонов. Классификация самоуплотняющихся бетонов			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Энерго- и ресурсосбережение в технологии тяжелых бетонов и конструкций на их основе при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему			+					
3. Новые технологии		Классификация теплоизоляционных			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
изоляционных материалов		материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов								
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Методология и этапы проведения научного исследования	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструктивных бетонов		Требования к материалам для высокопрочных бетонов				+				
6. Практическое задание		Определить количество минеральной добавки – опоки к ПЦ для обычного бетона нормального твердения, если требуется снизить $R_{ц} = 430 \text{ кг/см}^2$ до $R_{см.в.} = 300 \text{ кг/см}^2$ . Требуется рассчитать нормальную плотность теста и смешанного цемента, если нормальная плотность чистого цемента 25%, а из опоки 54%, $\rho_{ц}^{уд} = 3,1 \text{ г/см}^3$ ; $\rho_{опоки} = 2,4 \text{ г/см}^3$				+		+		+
1. Современные высококачественные бетоны	10	Принципы подбора составов самоуплотняющихся бетонных смесей				+				
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Энерго- и ресурсосбережение в технологии керамзитобетона, изделий и конструкций на его основе при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему				+				
3. Новые технологии изоляционных материалов		Производство пеностекла. Одностадийная и двухстадийная технология ячеистого стекла				+				
4. Методы решения		Формулировка целей и задач исследова-								

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
научно-технических задач в строительстве		ния. Выбор метода для решения задач исследования. Проведение экспериментальных исследований								
5. Современные технологии конструктивных бетонов		Особенности технологии изготовления высокопрочных бетонов			+					
6. Практическое задание		Вследствие реконструкции предприятия произошло усовершенствование процесса формования, например, вибропрессование, которое позволило от применения подвижной смеси с ОК=8 см перейти к малоподвижной смеси с ОК=2 см. Для изготовления бетонной смеси применяли щебень крупностью 5...40 мм, кварцевый речной песок средней крупности. Использовали «лежалый» цемент $R_{ц} = 278$ кг/см <sup>2</sup> . Определить экономию цемента в тоннах и в рублях, если изготавливался бетон $M200, V = 1000$ м <sup>3</sup> , $A = 0,6$			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны	11	Требования к материалам для приготовления самоуплотняющихся бетонов			+					
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Энерго- и ресурсосбережение в технологии мелкозернистых бетонов, изделий и конструкций на их основе при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему			+					
3. Новые технологии изоляционных материалов		Производство пеностекла. Одностадийная и двухстадийная технология ячеистого стекла			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Подготовка выводов и заключений по результатам исследования. Оформление результатов исследования в соответствии с требованиями нормативных документов	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Роль эффективных суперпластификаторов и минеральных микронаполнителей в формировании прочности бетона			+					
6. Практическое задание		За 30 сут в газовой среде образцы из бетона поглотили 0,05 г углекислого газа в расчете на 1 см <sup>2</sup> поверхности. Концентрация углекислого газа – 10% по объему, что составляет $1,964 \cdot 10^{-4}$ г/см <sup>3</sup> . Толщина защитного покрытия – 150 мкм или 0,015 см. Рассчитать эффективный коэффициент диффузии $D_{эф}$ углекислого газа в защитном слое покрытия			+		+			+
1. Современные высоко- качественные бетоны	12	Методы контроля технологических свойств самоуплотняющихся бетонных смесей			+					
2. Энерго- и ресурсосбе- режение в технологии композиционных строи- тельных материалов		Энерго- и ресурсосбережение в технологии ячеистых бетонов и изделий при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему			+					
3. Новые технологии изоляционных материалов		Сырьевые материалы для производства минеральной ваты. Основное оборудова- ние для производства минеральной ваты			+					
4. Методы решения научно-технических		Оформление патентов по результатам исследования	+	+		+		+	+	

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
задач в строительстве										
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Деформативность, объемные изменения и прочность цементных композитов при осевом сжатии			+					
6. Практическое задание		Определить глубину разрушения бето- нов за 50 лет. Состав бетона марки по водонепроницаемости W8 имел следую- щее соотношение компонентов цемент: песок:щебень =1:1,3:2,6 при В/Ц=0,42 и расходе цемента Ц=450 кг/м <sup>3</sup> , содержа- ние СаО в цементе 62%. Состав бетона с маркой по водонепроницаемости W16 – цемент:песок:щебень=1:2:2,4 при В/Ц= 0,32 и расходе цемента Ц=495 кг/м <sup>3</sup> , мо- дификатора МБ 10-01 – 15% массы цемента, содержание СаО в цементе 65%. Образцы выдерживались в растворе мо- лочной кислоты концентрации 0,002 моль/дм <sup>3</sup> , с рН=3,75. Константа коррозионного процесса для бетона марки W8 – $8,3 \cdot 10^{-3}$ см·сут <sup>1/2</sup> , для бетона марки W16 – $2,8 \cdot 10^{-3}$ см·сут <sup>1/2</sup> . Постоянная <i>a</i> равна нулю			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны	13	Проектирование состава высокопрочного бетона			+					
2. Энерго- и ресурсосбе- режение в технологии композиционных строи- тельных материалов		Энерго- и ресурсосбережение в технологии сухих смесей различного назначения при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
3. Новые технологии изоляционных материалов		Автоклавная обработка ячеистых бетонов и газосиликата. Пути оптимизации пористой структуры газобетона			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Проблемы внедрения инновационных технологий в индустрию строительных материалов и изделий	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Влияние крупности, формы, концентрации и природы плотных заполнителей на механическое поведение при кратковременном нагружении			+					
6. Практическое задание		Образцы бетона с маркой по водонепроницаемости $W_4$ из портландцемента с содержанием $C_3A = 6\%$ в течение года испытывались в растворе сульфата натрия с концентрацией иона $SO_4^{2-} - 10000$ мг/л; количество накопившихся в образцах сульфатов $\sum P_{SO_3}$ составляет 2,33 % от массы цемента в образцах. Рассчитать срок разрушения бетона в сульфатной среде с концентрацией иона $SO_4^{2-} - 2000$ мг/л. Концентрация раствора с содержанием иона $SO_4^{2-} - 10000$ мг/л составляет 0,104 моль/л, концентрация раствора с содержанием иона $SO_4^{2-} - 2000$ мг/л составляет 0,0208 моль/л			+		+			+
		1. Современные высококачественные бетоны	Эффективные области применения высокопрочного бетона			+				
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии	14	Ресурсо- и энергосбережение при утилизации отходов тепловых			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
композиционных строительных материалов		электростанций в технологии строительных материалов и конструкций. Привести технологическую схему								
3. Новые технологии изоляционных материалов		Пористость и теплопроводность теплоизоляционных материалов. Способы получения пористой структуры материалов			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Производственные испытания. Научно-техническое сопровождение строительства и производства строительных материалов, изделий и конструкций. Выпуск опытно-промышленной партии строительных материалов и конструкций	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструкционных бетонов		Деформативные особенности конструкционного керамзитобетона			+					
6. Практическое задание		Рассчитать глубину карбонизации защитного слоя бетона X1 за 50 лет, если за 7 сут испытаний при концентрации углекислого газа 10 глубина карбонизации бетона составляет 0,8 см			+		+			+
1. Современные высококачественные бетоны		15	Отличительные особенности проектирования бетонных заводов и заводов железобетонных изделий для многокомпонентных бетонов нового поколения			+				
2. Энерго- и ресурсосбережение в технологии композиционных строительных материалов		Энерго- и ресурсосбережение при утилизации отходов черной и цветной металлургии в технологии строительных материалов и конструкций. Привести технологическую схему			+					

Раздел программы госэкзамена	№ билета	Содержание вопроса/практического задания, задачи	Компетенции, оценка которых вынесена на госэкзамен							
			ОК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-10	ОПК-12	ПК-7
3. Новые технологии изоляционных материалов		Полимерные теплоизоляционные материалы			+					
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве		Экономическая оценка применения результатов НИР	+	+		+		+	+	
5. Современные технологии конструктивных бетонов		Параметры разрушения цементных композитов с позиции механики деформируемого твердого тела			+					
6. Практическое задание		Исходя из предположения того, что надежность конструкции изменяется непрерывно по экспоненциальному закону, определить ориентировочно срок эксплуатации железобетонной опоры уличного освещения, если она находится в эксплуатации 8 лет (t), а величина повреждения конструкции по результатам экспертной оценки составляет $\varepsilon = 0,1$ . Уровень относительной надежности конструкции в момент достижения аварийного состояния принять 0,65			+		+			+

Таблица 3

Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность «Архитектурно-строительное материаловедение»

Квалификационное задание	Компетенции, оценка которых вынесена на защиту ВКР																			
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
1. Выбор и обоснование темы ВКР	+		+									+	+				+			
2. Поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме ВКР	+	+	+	+									+				+			
3. Выбор методов исследования, методов расчета и обоснование необходимости проведения экспериментальных работ												+	+	+		+				
4. Разработка основных разделов ВКР							+	+								+		+		
5. Научно-исследовательская работа студента	+		+			+		+			+			+		+	+	+		+
6. Использование универсальных и специализированных программных комплексов									+									+		
7. Обобщение и проведение результатов оценки исследований с учетом полноты решения поставленных задач и предложений по практической реализации и внедрению	+	+			+	+							+						+	+
8. Представление и защита результатов ВКР (публичная защита и т.д.)				+						+					+	+				

#### 4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость государственной итоговой аттестации устанавливается в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (табл. 4) и составляет 9 зачетных единиц, 324 час.

Таблица 4

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации

№ п/п	Формы государственных аттестационных испытаний	Трудоемкость	
		в часах	ЗЕТ
1	Государственный экзамен	108	3
2	Защита выпускной квалификационной работы	216	6
3	Общая трудоемкость	324	9

#### 5. Процедура государственной итоговой аттестации

Порядок проведения ГИА по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» определяются вузом на основании:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями);

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в редакции приказов Минобрнауки России от 09.02.2016 г. №86, от 28.04.2016 г. №502);

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в редакции приказа Минобрнауки России от 15.01.2015 №7);

- приказа ректора федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» от 25.09.2015 № 06-06-192 «Об утверждении и введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (с дополнениями и изменениями);

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Сроки проведения государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» устанавливаются в соответствии с календарным учебным графиком и утверждаются приказом ректора ПГУАС не позднее, чем за месяц до начала ГИА.

Не позднее, чем за три рабочих дня до государственного экзамена издается распоряжение о допуске студентов к ГИА. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Обсуждение результатов ГИА в отношении каждого студента проводится на закрытом заседании экзаменационной комиссии.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий. Решение государственных аттестационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов, голос председателя является решающим.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

При этом комиссия оценивает уровень сформированности компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ООП. При определении оценки также принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки обучающегося, качество работы, самостоятельность полученных результатов, оформление выпускной квалификационной работы, ход ее защиты, в том числе ответы на замечания рецензентов.

Результаты государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **6. Государственный экзамен**

### **6.1. Форма, требования проведения государственного экзамена**

Цель государственного экзамена - проверка знаний и умений, определение практической и теоретической подготовленности студента к выполнению профессиональных задач по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология в соответствии с общими требованиями выпускников, предусмотренными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Форма экзамена - письменный экзамен, предусматривающий ответы на билет; подтверждающие уровень знаний и умений, предусмотренный

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология.

Государственный экзамен проводится в сроки, установленные учебным планом направления подготовки (графиком учебного процесса).

Прием государственного экзамена проводит комиссия, утверждаемая приказом ректором университета. Экзаменационная комиссия по приему государственного экзамена формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников выпускающих кафедр, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений. Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается Министерством образования и науки РФ. Ответственный за учебную работу на кафедре в установленные сроки должен подготовить проект приказа по вузу о составе комиссии, согласовывает его с заведующим кафедрой и передает секретарю кафедры для оформления.

Заведующий кафедрой совместно с ведущими преподавателями кафедры, участвующими в работе государственной экзаменационной комиссии, проводят анализ предыдущих экзаменов и вырабатывают (при необходимости) предложения по совершенствованию методики и процедуры подготовки и проведения контроля, объема и содержания вопросов, выносимых на контроль.

На основе утвержденных заведующим кафедрой или решением кафедры предложений заведующий кафедрой готовит изменения сопровождающей экзамен методической и организационной документации. Изменение утверждает заведующий кафедрой. Внесение изменений осуществляют по установленному на кафедре порядку.

Заведующий кафедрой совместно с преподавателями определяют перечень учебных дисциплин и их основных разделов, выносимых на контроль остаточных знаний. Перечень дисциплин обсуждается на заседании кафедры.

На основании одобренного кафедрой перечня дисциплин и разделов составляется (корректируется) программа государственного экзамена, которая утверждается на Совете факультета.

Ведущие преподаватели по учебным дисциплинам, включенным в программу государственного экзамена, готовят варианты вопросов к экзамену.

Секретарь Государственной экзаменационной комиссии формирует содержание экзаменационных билетов.

На письменный экзамен отводится 4 часа. Каждый студент получает билет с вопросами. Письменную работу студент аккуратно оформляет и подписывает.

Члены государственной комиссии проверяют письменные работы и оценивают каждый из ответов по 4-х балльной системе. Значимость каждого вопроса устанавливается некоторым максимальным числом баллов. В целом работа оценивается суммированием числа баллов.

Обсуждение и оценивание ответов комиссии проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку, которая заносится в ведомость. Итоги государственного экзамена объявляются в день его проведения (за исключением когда государственный экзамен проводится в письменной форме) после оформления в установленном порядке протокола заседания экзаменационной комиссии. В случае проведения государственного экзамена в письменной форме оценки объявляются на следующий рабочий день после проведения государственного экзамена.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии подготавливает отчет о работе экзаменационной комиссии по приему Государственного экзамена по направлению 08.04.01 Строительство. Отчет рассматривается на заседании кафедры, заседании Совета факультета и утверждается проректором по УР.

## **6.2. Перечень дисциплин, вопросы по которым вынесены на государственный экзамен**

1. Современные высококачественные бетоны.
2. Энерго- и ресурсо-сбережение в технологии композиционных строитель-тельных материалов.
3. Новые технологии изоляционных материалов.
4. Методы решения научно-технических задач в строительстве.
5. Современные технологии конструкционных бетонов.
6. Практическое задание.

## **6.3. Содержание программы государственного экзамена**

Технические, экономические и экологические критерии оценки прогрессивности технологий производства бетонов.

Основные этапы эволюции развития производства цементных бетонов. Отличительные особенности в составах бетонных смесей старого, переходного и нового поколений.

Особенности состава и свойств различных видов современных высококачественных бетонов.

Дисперсные наполнители и суперпластификаторы для бетонных смесей нового поколения как реологически-активные компоненты состава.

Реакционно-химические пуццоланические добавки в бетоны. Их состав, дисперсность и механизм действия.

Основные виды современных высококачественных бетонов.

Основы технологии, свойства и области применения фибробетона.

Реакционно-порошковые пятикомпонентные бетоны. Их состав,

структура и прочностные показатели.

Технология и преимущества самоуплотняющихся бетонов.  
Классификация самоуплотняющихся бетонов.

Принципы подбора составов самоуплотняющихся бетонных смесей.

Требования к материалам для приготовления самоуплотняющихся бетонов.

Методы контроля технологических свойств самоуплотняющихся бетонных смесей.

Проектирование состава высокопрочного бетона.

Эффективные области применения высокопрочного бетона.

Отличительные особенности проектирования бетонных заводов и заводов железобетонных изделий для многокомпонентных бетонов нового поколения.

Природные ресурсы Земной цивилизации. Минеральные ресурсы и их роль в строительстве. Дефицитные виды минерального сырья и перспективы его использования.

Классификация отходов. Классификация отходов по гигиеническому признаку.

Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Организационно-технологическая схема утилизации отходов.

Классификация техногенных ресурсных циклов. Жизненный цикл продукции как критерий кинетики накопления промышленных отходов.

Методы и способы утилизации и ликвидации отходов.

Возобновляемые и невозобновляемые («добавляющие») источники энергии на Земле. Ископаемые энергетические ресурсы и сроки их использования.

Общие понятия о ветроэнергетике, биоэнергетике и геотермальной энергетике.

Альтернативные источники энергии на предприятиях стройиндустрии. Процессы измельчения, их энергоемкость и возможности физико-химической интенсификации.

Энерго- и ресурсосбережение в технологии тяжелых бетонов и конструкций на их основе при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему.

Энерго- и ресурсосбережение в технологии керамзитобетона, изделий и конструкций на его основе при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему.

Энерго- и ресурсосбережение в технологии мелкозернистых бетонов, изделий и конструкций на их основе при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему.

Энерго- и ресурсосбережение в технологии ячеистых бетонов и изделий при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему.

Энерго- и ресурсосбережение в технологии сухих смесей различного назначения при использовании местных материалов и отходов производства. Привести технологическую схему.

Ресурсо- и энергосбережение при утилизации отходов тепловых электростанций в технологии строительных материалов и конструкций. Привести технологическую схему.

Энерго- и ресурсосбережение при утилизации отходов черной и цветной металлургии в технологии строительных материалов и конструкций. Привести технологическую схему.

Классификация теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов.

Пористость и теплопроводность теплоизоляционных материалов. Способы получения пористой структуры материалов.

Разновидности ячеистых бетонов, в том числе с дисперсным армированием. Основы резательной технологии производства газобетона.

Автоклавная обработка ячеистых бетонов и газосиликата. Пути оптимизации пористой структуры газобетона.

Сырьевые материалы для производства минеральной ваты. Основное оборудование для производства минеральной ваты.

Виды теплоизоляционных изделий из минеральной ваты. Связующие вещества и способы их смешивания с минеральной ватой.

Производство пеностекла. Одностадийная и двухстадийная технология ячеистого стекла.

Полимерные теплоизоляционные материалы.

Классификация теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов.

Производство пеностекла. Одностадийная и двухстадийная технология ячеистого стекла.

Производство пеностекла. Одностадийная и двухстадийная технология ячеистого стекла.

Сырьевые материалы для производства минеральной ваты. Основное оборудование для производства минеральной ваты.

Автоклавная обработка ячеистых бетонов и газосиликата. Пути оптимизации пористой структуры газобетона.

Пористость и теплопроводность теплоизоляционных материалов. Способы получения пористой структуры материалов.

Система взаимодействия участников инновационных процессов.

Значение научных исследований в развитии техники и технологии. Закономерности технического прогресса в промышленности и строительной отрасли.

Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских и технологических работ.

Методология научно-технической деятельности Методы поиска

новых технических решений.

Юридическая, социальная, этическая ответственность исполнителей НИОКР.

Особенности этапов НИОКР.

Система научно-технической периодической и непериодической литературы. Научно-технические конференции и семинары.

Правовая охрана авторских прав, ноу-хау и коммерческая тайна.

Методология и этапы проведения научного исследования.

Формулировка целей и задач исследования. Выбор метода для решения задач исследования. Проведение экспериментальных исследований.

Подготовка выводов и заключений по результатам исследования. Оформление результатов исследования в соответствии с требованиями нормативных документов.

Оформление патентов на изобретение по результатам исследования.

Проблемы внедрения инновационных технологий в индустрию строительных материалов и изделий.

Производственные испытания. Научно-техническое сопровождение строительства и производства строительных материалов, изделий и конструкций. Выпуск опытно-промышленной партии строительных материалов и конструкций.

Экономическая оценка применения результатов НИР.

Ретроспектива и парадигмы современных технологий конструкционных бетонов.

Структурообразование конструкционных бетонов как пространственный и физико-химический процесс.

Марка и класс бетона по прочности. Методика определения. Современные теории прочности.

Деформативные свойства конструкционных бетонов при кратковременном нагружении осевого сжатия. Методика определения.

Усадка и ползучесть конструкционного бетона. Факторы влияния. Методика оценки.

Структурные изменения бетона при осевом сжатии. Что характеризуют уровни расположения параметрических точек  $R_{t0}$  и  $R_{t\delta}$  на кривой нагружения и факторы влияния.

Статистические величины физико-механических свойств конструкционных бетонов как показатели их качества. Способы их вычисления.

Системно-структурный подход и методология в решении оптимизационных материаловедческих задач получения современных конструкционных бетонов.

Требования к материалам для высокопрочных бетонов.

Особенности технологии изготовления высокопрочных бетонов.

Роль эффективных суперпластификаторов и минеральных микронаполнителей в формировании прочности бетона.

Деформативность, объемные изменения и прочность цементных композитов при осевом сжатии.

Влияние крупности, формы, концентрации и природы плотных заполнителей на механическое поведение при кратковременном нагружении.

Деформативные особенности конструкционного керамзитобетона.

Параметры разрушения цементных композитов с позиции механики деформируемого твердого тела.

### Практические задания

Определить соотношение между песком и гравием по массе, если для получения наиболее плотной смеси использовались заполнители со следующими характеристиками: что насыпная масса песка =  $1,6 \text{ г/см}^3$ , объемная масса гравия в камне =  $2,5 \text{ г/см}^3$ , насыпная масса гравия =  $1,5 \text{ г/см}^3$ .

Рассчитать глубину карбонизации бетона X1, имеющего эффективный коэффициент диффузии углекислого газа  $1 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$  и реакционную емкость  $43,2 \text{ см}^3/\text{см}^3$  за 50 лет при концентрации углекислого газа в воздухе 0,03% (относительная величина  $3 \cdot 10^{-4}$ ).

На одном из предприятий для изготовления бетонной смеси применяли привозной среднезернистый песок и щебень размером до 40 мм; на  $1 \text{ м}^3$  бетона расход цемента составил 360 кг (активность  $334 \text{ кг/см}^2$ ), расход воды – 180л. Из-за дороговизны крупного песка решили применить местный мелкозернистый песок, что привело к увеличению расхода воды на 15 л (расход воды таким образом составил 195л).

Для решения вопроса о возможности использования мелкого песка требуется определить показатели:

- изменение прочности бетона при неизменном расходе цемента и равной подвижности бетонной смеси;

- перерасход цемента в равнопрочном бетоне из равноподвижной смеси на мелком песке;

- поскольку речь идет о прочности бетона, значения  $A=0,6$  для крупного песка,  $A=0,55$  для мелкого песка.

При твердении бетонов на открытом воздухе темп нарастания прочности в более поздние сроки резко уменьшается и не подчиняется логарифмическому закону. Было изучено, что для белитовых цементов и ШПЦ при твердении бетона на воздухе, темп нарастания прочности от 28

до 90 суток =1,1; а от 28 до 180 суток этот темп увеличивается в1,3 раза. Также опыты показали, что в благоприятных условиях твердения эти коэффициенты достигают значений 1,6...1,85.

Необходимо подсчитать:

а) возможную экономию цемента, если достижение проектной прочности бетона предусмотрено на открытом воздухе в возрасте 90 и 180 суток вместо 28;

б) то же самое при благоприятных условиях твердения бетона.

Примечание: в расчетах принять  $R_b=200\text{кг/см}^2$ , вяжущее – ШПЦ,  $R_{ц}=300\text{кг/см}^2$ ,  $A=0,5$ , расход воды =180л/м<sup>3</sup>.

Определить максимальную глубину капиллярной пропитки сосновых досок 5% раствором фтористого натрия, если их толщина  $S$  составляет 25 мм, ширина  $B=50$  мм. Пропитка осуществляется под давлением  $P=1$  атм в аппарате, диаметр макрокапилляров  $r_k=3,5 \cdot 10^{-5}$  м, краевой угол смачивания  $\varphi=0,8$ , поверхностное натяжение раствора  $\sigma_{п}=72$  мН/м).

В составе бетона М300 Ц:П:Щ = 1:1,5:4 при В/Ц = 0,5, объёмная масса бетонной смеси  $\rho=2450$  кг/ м<sup>3</sup>. Можно ли сэкономить расход цемента, если потребную прочность М300 бетон должен достичь не через 28 суток, а через 90 суток нормального твердения. Консистенцию бетонной смеси и расход воды принять неизменными, коэффициент  $A = 0,6$ .

В процессе изготовления бетонных и ж/б изделий применяют пластичные смеси с расходом воды 185 л/ м<sup>3</sup> и жёсткие с расходом воды 145 л/ м<sup>3</sup>. В жёстких смесях может быть сокращён расход цемента при приготовлении 3000 м<sup>3</sup> бетона, при условии, что они будут изготовлены из жёсткой смеси. Цена цемента составляет 4000 руб/т, при условии  $R_{ц} = 450$  кг/ см<sup>2</sup>; М400;  $A_{1,2} = 0,6$ .

Определить количество, в %, молотой минеральной добавки-известняка к ПЦ для обычного бетона нормального твердения, если после проверки оказалось, что активность цемента  $R_{ц} = 385$  кг/ см<sup>2</sup>, и её нужно снизить до  $R_{ц}^* = 135$  кг/ см<sup>2</sup> для получения смешанного вяжущего активностью  $R_{см.в.} = 250$  кг/ см<sup>2</sup>.

Примечание. Нормальную густоту и выход теста из цемента и известняка принять равными между собой. Количество % вводимой добавки назначается пропорционально требуемому % снижения излишней активности цемента.

Определить количество минеральной добавки – опоки к ПЦ для обычного бетона нормального твердения, если требуется снизить  $R_{ц} = 430$

кг/см<sup>2</sup> до  $R_{см.в.} = 300$  кг/см<sup>2</sup>. Требуется рассчитать нормальную плотность теста и смешанного цемента, если нормальная плотность чистого цемента 25%, а из опоки 54%,  $\rho_{ц}^{уд} = 3,1$  г/см<sup>3</sup>;  $\rho_{опоки} = 2,4$  г/см<sup>3</sup>.

Вследствие реконструкции предприятия произошло усовершенствование процесса формования, например, вибропрессование, которое позволило от применения подвижной смеси с ОК=8 см перейти к малоподвижной смеси с ОК=2 см. Для изготовления бетонной смеси применяли щебень крупностью 5...40 мм, кварцевый речной песок средней крупности. Использовали «лежалый» цемент  $R_{ц} = 278$  кг/см<sup>2</sup>. Определить экономию цемента в тоннах и в рублях, если изготавливался бетон М200,  $V = 1000$  м<sup>3</sup>,  $A = 0,6$ .

За 30 сут в газовой среде образцы из бетона поглотили 0,05 г углекислого газа в расчете на 1 см<sup>2</sup> поверхности. Концентрация углекислого газа – 10% по объему, что составляет  $1,964 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>3</sup>. Толщина защитного покрытия – 150 мкм или 0,015 см. Рассчитать эффективный коэффициент диффузии  $D_{эф}$  углекислого газа в защитном слое покрытия.

Определить глубину разрушения бетонов за 50 лет. Состав бетона марки по водонепроницаемости W8 имел следующее соотношение компонентов цемент:песок:щебень = 1:1,3:2,6 при В/Ц=0,42 и расходе цемента Ц=450 кг/м<sup>3</sup>, содержание СаО в цементе 62%. Состав бетона с маркой по водонепроницаемости W16 – цемент:песок:щебень=1:2:2,4 при В/Ц=0,32 и расходе цемента Ц=495 кг/м<sup>3</sup>, модификатора МБ 10-01 – 15% массы цемента, содержание СаО в цементе 65%. Образцы выдерживались в растворе молочной кислоты концентрации 0,002 моль/дм<sup>3</sup>, с рН=3,75. Константа коррозионного процесса для бетона марки W8 –  $8,3 \cdot 10^{-3}$  см·сут<sup>1/2</sup>, для бетона марки W16 –  $2,8 \cdot 10^{-3}$  см·сут<sup>1/2</sup>. Постоянная  $a$  равна нулю.

Образцы бетона с маркой по водонепроницаемости W4 из портландцемента с содержанием С<sub>3</sub>А = 6% в течение года испытывались в растворе сульфата натрия с концентрацией иона SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 10000 мг/л; количество накопившихся в образцах сульфатов  $\sum P_{SO_3}$  составляет 2,33 % от массы цемента в образцах. Рассчитать срок разрушения бетона в сульфатной среде с концентрацией иона SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 2000 мг/л. Концентрация раствора с содержанием иона SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 10000 мг/л составляет 0,104 моль/л, концентрация раствора с содержанием иона SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 2000 мг/л составляет 0,0208 моль/л.

Рассчитать глубину карбонизации защитного слоя бетона за 50 лет

X1, если за 7 сут испытаний при концентрации углекислого газа 10 глубина карбонизации бетона составляет 0,8 см.

Исходя из предположения того, что надежность конструкции изменяется непрерывно по экспоненциальному закону, определить ориентировочно срок эксплуатации железобетонной опоры уличного освещения, если она находится в эксплуатации 8 лет ( $t$ ), а величина повреждения конструкции по результатам экспертной оценки составляет  $\varepsilon = 0,1$ . Уровень относительной надежности конструкции в момент достижения аварийного состояния принять 0,65.

#### **6.4. Критерии обобщенной оценки сформированности компетенций по результатам государственного экзамена**

Ответ студента на государственном экзамене оценивается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Уровень сформированности вынесенных на государственный экзамен компетенций квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» в соответствии со следующими критериями:

«Отлично»;

«Хорошо»;

«Удовлетворительно»;

«Неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

## **7 Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена**

### **7.1 Основная, дополнительная и нормативная литература**

Для подготовки к государственному экзамену можно использовать следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", в т.ч. профессиональные базы данных

Наименование ресурса	Ссылка
Справочно-правовая система «ГАРАНТ».	URL: <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Справочно-правовая система «Консультант плюс».	URL: <a href="http://base.consultant.ru">http://base.consultant.ru</a>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Российская государственная библиотека	URL: <a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>

**7.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении подготовки к государственному экзамену, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

Справочно-правовая система «ГАРАНТ».	URL: <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Справочно-правовая система «Консультант плюс».	URL: <a href="http://base.consultant.ru">http://base.consultant.ru</a>

## **8. Выпускная квалификационная работа**

### **8.1. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы**

Темы ВКР должны быть сформулированы таким образом, что члены государственной экзаменационной комиссии могли в полной мере оценить вынесенные на выпускную квалификационную работу компетенции. Тема ВКР предлагается студентом и согласовывается с ее руководителем. Перечень тем за подписью заведующего кафедрой подается в учебный отдел университета, который формирует приказ по темам ВКР.

Для ВКР могут быть рекомендованы следующие темы:

1. Структура и механические свойства мелкозернистых бетонов.
2. Состав, структура и вязкость разрушения тяжелого бетона.
3. Оценка параметров разрушения цементных систем с позиции структурной механики разрушения.

4. Исследование физико-механических свойств искусственных пористых заполнителей.

5. Исследование реологической активности смешанного вяжущего для самоуплотняющихся бетонов.

6. Разработка технологии и исследование свойств сверхвысокопрочных бетонов.

7. Разработка составов и технологии бетонов с низким удельным расходом цемента на единицу прочности.

8. Механические свойства высокопрочных фибробетонов.

9. Разработка составов и исследование свойств мелкозернистого бетона в полимерной микрофиброй.

10. Акустические параметры в исследовании механического поведения бетона.

11. Повышение долговечности архитектурно-декоративных бетонов.

12. Разработка технологии изделий малых архитектурных форма на основе декоративного бетона.

13. Структура и свойства вибропрессованных бетонов.

14. Повышение эффективности мелкозернистых бетонов для дорожных сооружений.

15. Разработка и исследования цементно-зольных вяжущих и бетонов на их основе

16. Структурообразование и свойства минерально-шлаковых вяжущих и бетонов на их основе.

17. Модификация цементных бетонов с добавками гидросиликатов кальция.

18. Разработка и исследование свойств бетонов на основе отходов производства для линий безопалубочного производства железобетонных изделий.

19. Разработка технологии и исследование свойств наполнителей для самоуплотняющегося бетона на сырьевой базе отходов производства известнякового щебня.

20. Разработка технологии заполнителей на основе отходов переработки железобетонного лома.

## **8.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

ВКР состоит из пояснительной записки и графического материала. Пояснительная записка включает в себя:

- титульный лист;
- задание;
- содержание пояснительной записки и перечень графического материала;

- введение;
- анализ состояния развития науки и техники по исследуемой теме;
- описание применяемых материалов и методов исследования;
- научно-исследовательские разделы, в которых излагаются результаты теоретических и экспериментальных исследований;
- общие выводы по работе;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Названия разделов должно кратко и точно отражать их содержание. При согласовании с руководителем ВКР может быть дополнена разделами, в которых детально рассмотрены вопросы по использованию результатов исследования в разработке новых технологических линий, модернизации или повышении эффективности существующего производства, а также для повышения технических характеристик строительных материалов и изделий.

**Введение.** Во введении приводятся обоснование актуальности темы ВКР, дается общая характеристика предмета и объекта исследования, целей и задач работы. формулируются ее научная новизна и практическая значимость.

**Анализ состояния развития науки и техники по исследуемой теме.** В этом разделе анализируется научная, патентная и нормативная литература, выявляются проблемы и возможные методы их решения, обосновываются цели и задачи исследования.

**Применяемые материалы и методы исследования.** Приводятся характеристики применяемых в исследовании материалов, обосновывается использование для выполненных исследований методов и приборов. Излагаются методики подготовки объектов исследования, методы математического планирования эксперимента, статистической оценки достоверности результатов измерений. Приводятся сведения об использованных компьютерных программах.

**Научно-исследовательский разделы.** Количество разделов и их содержание определяется выполненными исследованиями. В этих разделах приводятся результаты экспериментальных исследований влияния исследуемых параметров на свойства и структуры материалов, теоретическое и численное моделирование влияния состава, технологии и структуры материала на его свойства. Кроме того, дается оценка научной новизны полученных результатов, анализ возможности практического использования результатов исследования, оценка свойств исследованного объекта, определяющие его технологические и эксплуатационные свойства. В дополнительных разделах может быть разработана технологическая схема производства нового материала или рекомендации по совершенствованию существующих технологий, оценивается возможность патентной защиты и коммерциализации результатов

исследования, рассчитаны технико-экономические показатели предлагаемых технологий, себестоимости продукции и прибыль.

**Общие выводы по работе.** Кратко излагаются основные выводы о научных результатах проведенных исследований и возможных областях их практического использования.

**Список использованных источников.** В списке перечисляются все печатные издания и электронные ресурсы, использованные при анализе развития исследуемой темы, выборе материалов и методов исследования, анализе полученных результатов.

**Приложения.** В приложения могут быть помещены результаты исследований, если размещение этих данных в основной части ВКР могут затруднить восприятие научной сути материала. В приложениях рекомендуется выносить большие массивы данных в виде таблиц или однотипного графического материала.

Графический материал используется для презентации результатов ВКР при ее защите перед государственной экзаменационной комиссией. Выполняется на листах формата А1 с рамками и штампом в соответствии с правилами, установленными в университете. На листах помещаются основные результаты проведенных исследований.

### **8.3. Правила оформления выпускных квалификационных работ** **Требования к оформлению текстовой части ВКР**

Текст пояснительной записки (ПЗ) оформляется с применением ПЭВМ в соответствии с ГОСТ 2.105 Общие требования к текстовым документам и стандартами ПГУАС.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки ВКР, а задание на выполнение ВКР – вторым. Эти листы выдается на выпускающей кафедре секретарем ГЭК. Форма, порядок и образец заполнения титульного листа устанавливаются стандартом ПензГУАС 002.

### **8.4. Требования к документам для получения допуска к защите ВКР**

Для получения допуска к защите ВКР необходимы следующие документы:

- пояснительная записка и графические материалы, подписанные студентом, нормоконтролером, руководителем ВКР и заведующим кафедрой;
- заключение по результатам нормоконтроля;
- отзыв руководителя ВКР;
- заключение заведующего выпускающей кафедрой о допуске ВКР к защите;
- рецензия на выпускную квалификационную работу

## 8.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Студент вуза допускается к защите ВКР, если им полностью выполнен учебный план обучения и имеет соответствующее заключение заведующего выпускающей кафедры о допуске работы к защите. Процедура защиты выпускных квалификационных работ определена Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Защита ВКР принимается Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). ГЭК формируется из ведущих преподавателей выпускающей кафедры, а также специалистов-практиков. Председателем Государственной экзаменационной комиссии, как правило, назначается представитель реального сектора экономики, имеющий богатый практический опыт. Состав экзаменационной комиссии, включая ее председателя и секретаря, утверждается приказом ректора по представлению декана.

Защита ВКР на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности.

1. Председатель ГЭК объявляет о защите бакалаврской работы, называет фамилию, имя и отчество ее автора, зачитывает тему работы, представляет научного руководителя.

2. Заслушивается доклад студента. Свое выступление он должен строить на основе заранее подготовленных тезисов доклада.

3. Председатель, члены ГЭК и присутствующие задают вопросы. Вопросы должны относиться к докладу и содержанию ВКР. В обсуждении работы может принять участие каждый присутствующий на защите.

4. Студент отвечает на вопросы. Ответы на вопросы, их полнота и глубина влияют на оценку работы, они должны быть полными, но лаконичными. По докладу и ответам на вопросы комиссия делает выводы о сформированности компетенций.

Общая продолжительность защиты должна составлять 20-25 минут, в том числе не более 5-7 минут предоставляется студенту для сообщения содержания выпускной квалификационной работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка дается членами государственной аттестационной комиссии на ее закрытом заседании. Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество выполненной работы, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, отзывы на ВКР, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента-выпускника. Оценки объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии. Кроме оценок государственная экзаменационная комиссия на основании рекомендаций кафедры отмечает уровень научных исследований, дает

рекомендации о внедрении результатов ВКР в производство и возможности публикации результатов работы, а так же рекомендует работы для участия в конкурсе ВКР по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

#### **8.6. Критерии оценки сформированности компетенций по результатам защиты выпускной квалификационной работы**

Ответ студента на защите выпускной квалификационной работы оценивается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Уровень сформированности вынесенных на ВКР компетенций квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» в соответствии со следующими критериями:

- «Отлично»;
- «Хорошо»;
- «Удовлетворительно»;
- «Неудовлетворительно».

#### **8.7. Учебно-методическое обеспечение выпускной квалификационной работы**

1. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Назаркин [и др.]. – Электрон. Текстовые данные. – СПб.:Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 32 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19010>. ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л.А. Маюрникова, С.В. Новосёлов – Электрон. Текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 123 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14381>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю. 4. Овчаров А.О., Овчарова Т.Н. Методология научного исследования: Учебник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.

3. Уткин В.В., Уткин В.Л., Уткин Л.В. Безопалубочное формование железобетона: монография. - М., 2015. - 226 с

4. Королев, Е.В. Организация и проведение научно-исследовательской работы студентов технических специальностей [Текст] // Е.В. Королев, В.И. Логанина, В.С. Демьянова и др./ Учебное пособие.- Пенза: ПГУАС, 2012.-172 с.

Нормативная литература:

1. Общие правила по проведению аккредитации в Российской Федерации. Утв. Постановлением Госстандарта России от 30 декабря 1999 г. № 72.

2.ГОСТ 2.004—88. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ. - М.: Изд-во стандартов, 1988.

3.ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. - М.: Изд-во стандартов, 1996.

4.ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

5. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

6. ГОСТ Р 7.0.12-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила

7. ГОСТ Р 51141-98. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1998.

Для обучающихся обеспечен доступ к следующим профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. ЭБС «IPRbooks» Договор №2442 от 1 сентября 2017 г, адрес: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru). Срок предоставления с 01.01.2017 г. до 28.22.2018 г.; БД СМИ Polpred, адрес: <http://www.polpred.com/>;

2. СПС КонсультантПлюс, адрес: Samba/Консультант; «КонсультантПлюс». Технология 3000. Серия 200 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система (на 26.05.15 г. – 1292799 документов). - М.:ЗАО«КонсультантПлюс»;

3. Пенза: ООО «Агентство деловой информации», 1992.-Пензенский выпуск.- Установлена в ПГУАС в 2001 г.;

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам, адрес: <http://window.edu.ru/>; Пензенский региональный центр дистанционного образования <http://do.pnzgu.ru>