

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 07 » декабря 20 20 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Научно-исследовательская работа студента  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Строительство (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов навыков самостоятельного ведения теоретических и экспериментальных исследований в области строительного материаловедения.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- направления научного исследования;  
- этапы научно-исследовательской работы;  
- методология теоретического и экспериментального исследования.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, требования к составлению отчетов (разделов отчетов) по теме исследования.	Знает требования к составлению отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы анализа научно-технической информации, проводить наблюдения, измерения и эксперименты в соответствии с установленными полномочиями.	Умеет проводить наблюдения, измерения и эксперименты в соответствии с установленными полномочиями, составлять их описание и формулировать выводы.	Защита лабораторной работы
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов, внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.	Владеет навыками внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Выбор направления научного исследования	6	0	0	18
Обзор предметной области и поиск возможных решений. Определение объекта и предмета исследования в заданной области по профилю деятельности. Понятия цели и задач эксперимента. Примеры целей и задач исследований в области строительного материаловедения. Формулировка актуальности научного исследования. Определение теоретической и практической значимости результатов исследования.				
Поиск, накопление и обработка научной информации	4	0	0	18
Умение читать книгу Поиск и сбор научной информации Ведение рабочих записей Изучение научной литературы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Оформление научных исследований	2	0	0	18
Требования к оформлению отчетов по ГОСТ 7.32-2017 Система оформления отчетов: основные функции MS Word (вставка названий рисунков, таблиц, формул, вставка перекрестных ссылок, работа со списками литературы)				
Основы методов математического планирования эксперимента	6	16	0	18
Постановка эксперимента Выбор факторов, уровней их варьирования Планирование опытов Статистическая обработка экспериментальных данных Анализ и проверка адекватности математической модели				
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>72</b>

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование влияния функционального состава и качества заполнителей на свойства тяжелого бетона
2	Влияние гипса в цементах на физико-механические характеристики тяжелых бетонов
3	Влияние активных минеральных добавок на прочностные и теплоизоляционные свойства легких бетонов
4	Влияние различных противоморозных добавок на физико-механические свойства тяжелого бетона, твердеющего при отрицательных температурах
5	Влияние тепловлажностной обработки на структурообразование и эксплуатационные свойства тяжелого бетона
6	Влияние химического и минерального состава цемента на теплоизоляционные свойства легких бетонов

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным заданиям на самостоятельную работу (отчет по НИР).
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Болдин А. П. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - Москва: Академия, 2014.	20
2	Методологические основы научных исследований : учебное пособие / В. И. Круглов [и др.]. - Москва: Унив. кн., 2016.	5
3	Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / Б. И. Герасимов [и др.]. - Москва: ФОРУМ, 2013.	6
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Горчаков Г. И. Строительные материалы : учебник для вузов / Г. И. Горчаков, Ю. М. Баженов. - Москва: Стройиздат, 1986.	62

2	Рыбьев И. А. Строительное материаловедение : учебное пособие для бакалавров / И. А. Рыбьев. - Москва: Юрайт, 2012.	6
3	Худяков В. А. Современные композиционные строительные материалы : учебное пособие для вузов / В. А. Худяков, А. П. Прошин, С. Н. Кислицына. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Строительные материалы : научно-технический и производственный журнал / Стройматериалы. - Москва: Стройматериалы, 1955 - .	
2	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : информационный научно-технический журнал / Композит. - Москва: Композит, 1998 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ 10060.2-95 Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многовариантном замораживании и оттаивании	1
2	ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам	1
3	ГОСТ 12730.1-78 Бетоны. Методы определения плотности	1
4	ГОСТ 12730.2678 Бетоны. Метод определения влажности	1
5	ГОСТ 12730.3678 Бетоны. Метод определения водопоглощения	1
6	ГОСТ 12730.4-78 Бетоны. Методы определения показателя пористости	1
7	ГОСТ 21216-2014 Сырье глинистое. Методы испытаний	1
8	ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия.	1
9	ГОСТ 23789-2018 Вяжущие гипсовые. Методы испытаний	1
10	ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования	1
11	ГОСТ 25246-82 Бетоны химически стойкие. Технические условия	1
12	ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия	1
13	ГОСТ 31359-2007 Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия	1
14	ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний	1
15	ГОСТ 58276-2018 Смеси сухие строительные на гипсовом вяжущем. Методы испытаний	1
16	ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления	1
17	ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Современные методы исследования свойств строительных материалов: конспект лекций / С.В. Раскопин, Т.А. Кырова ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006.Ч. 1 .— 2006 .— 59 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2509">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2509</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века: журнал	<a href="http://www.stroyamat21.ru/">http://www.stroyamat21.ru/</a>	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Строительные материалы: журнал	<a href="http://rifsm.ru/editions/journals/1">http://rifsm.ru/editions/journals/1</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Адгезиметр ПСО-10МГ4	1
Лабораторная работа	Бетоносмеситель БСМ-25	1
Лабораторная работа	Ванна термостат ВТ-2	1
Лабораторная работа	Весы аналитические WAS 220/X	1
Лабораторная работа	Весы для гидростатического взвешивания ВЛГ-3000/0,1МГ4-01	1
Лабораторная работа	Виброплощадка СМЖ-539	1
Лабораторная работа	Дробилка щековая	1
Лабораторная работа	Измеритель влажности строительных материалов МГ4У	1
Лабораторная работа	Измеритель водонепроницаемости бетона ВИП-1.2	1
Лабораторная работа	Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4-100	1
Лабораторная работа	Камера пропарочная КУП-1	1
Лабораторная работа	Камера пропарочная КУП-1	1
Лабораторная работа	Круг истирания ЛКИ-3	1
Лабораторная работа	Набор деревянных сит (диаметр ячеек: 40; 30; 20; 15; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,14)	1
Лабораторная работа	Печь муфельная СНОЛ 1100 ЕК-40/11-1М	1
Лабораторная работа	Поромер КП-133	1
Лабораторная работа	Пресс гидравлический ПГМ-100	1
Лабораторная работа	Пресс гидравлический ПГМ-1000	1
Лабораторная работа	Прибор ВИКА ОГЦ-1	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Прибор для измерения морозостойкости бетона БЕТОН-ФРОСТ	1
Лабораторная работа	Прибор ускоренного определения активности цемента ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ	1
Лабораторная работа	Ультразвуковой прибор ПУЛЬСАР-2М	1
Лабораторная работа	Шкаф сушильный универсальный ШСП-0,25-100-С	1
Лекция	Комплект для просмотра демонстрационных материалов: ноутбук и проектор	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Научно-исследовательская работа студента»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.03.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Строительные материалы и изделия
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Строительный инжиниринг и материаловедение
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачёт: 5 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В 4 модуле также предусмотрены лабораторные занятия. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> знать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в соответствующей области знаний		ТО				ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь применять методы анализа результатов исследований и разработок в соответствующей области знаний			ОЛР			ТВ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками контроля правильности результатов проводимых исследований			ОЛР			КЗ

*ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *ТВ* – теоретический вопрос; *КЗ* – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **Типовые темы лабораторных работ:**

1. Исследование влияния функционального состава и качества заполнителей на свойства тяжелого бетона.
2. Влияние гипса в цементах на физико-механические характеристики тяжелых бетонов
3. Влияние активных минеральных добавок на прочностные и теплоизоляционные свойства легких бетонов.
4. Влияние различных противоморозных добавок на физико-механические свойства тяжелого бетона, твердеющего при отрицательных температурах.
5. Влияние тепловлажностной обработки на структурообразование и эксплуатационные свойства тяжелого бетона
6. Влияние химического и минерального состава цемента на теплоизоляционные свойства легких бетонов

### **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и умений, комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний и умений:**

1. Основные понятия в области научных исследований.
2. Порядок оформления отчетов по результатам выполненных научных исследований.
3. Методы для решения поставленных задач в научном исследовании.
4. Порядок проведения литературного обзора по тематике исследования.
5. Основные методы эмпирических исследований и их характеристика.
6. Методика проведения математического планирования эксперимента.

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Привести пример целей проведения исследований в области строительного материаловедения по предложенному материалу
2. Составить матрицу планирования 2-х факторного эксперимента на 3-х уровнях варьирования по предложенному материалу
3. Обосновать выбор числа факторов и условий проведения научного эксперимента.

### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## Перечень теоретических вопросов и комплексных заданий для зачета по дисциплине «Научно-исследовательская работа студента»

### Теоретические вопросы

1. Основные понятия в области научных исследований.
2. Классификация научных исследований.
3. Основные направления научных исследований в области строительного материаловедения.
4. Порядок оформления отчетов по результатам выполненных научных исследований.
5. Методы для решения поставленных задач в научном исследовании.
6. Порядок проведения литературного обзора по тематике исследования.
7. Основные методы эмпирических исследований и их характеристика.
8. Методика проведения математического планирования эксперимента.
9. Постановка цели и задач научного исследования. Выбор объекта и предмета научного исследования.
10. Математическая обработка результатов научных исследований и оценка адекватности используемой модели.
11. Процедура разработки научной документации.
12. Описать основные принципы поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных.
13. Факторы, определяющие выбор темы научного исследования.
14. Критерии обоснования темы научного исследования.
15. Виды источников информации.
16. Организация сбора информации по теме научного исследования.
17. Структура отчета по научно-исследовательской работе.
18. Анализ и обработка собранной информации.
19. Содержание теоретического и экспериментального этапа научного исследования.
20. Планирование презентации научного исследования.
21. Подготовка презентации научного исследования.
22. Характеристика визуальных вспомогательных средств и иллюстраций.
23. Статья как форма научной работы: определение, особенности структуры и содержания.
24. Доклад как форма научной работы: определение, назначение, цели, структура, требования к содержанию и оформлению.
25. Способы чтения научной статьи.
26. Составление плана научной статьи.
27. Порядок проведения исследований с помощью методов математического планирования эксперимента.
28. Статистическая обработка экспериментальных данных.
29. Цель и основные задачи научного исследования.
30. В чем отличие формы выполнения учебно-исследовательской работы от научно-исследовательской?

31. Дайте определение термина «научно-технический потенциал».
32. Раскройте содержание научно-технического потенциала и перечислите его составляющие.
33. Дайте общую характеристику основным составляющим научно-технического потенциала.
34. Каковы цель и задачи науки?
35. Дайте классификацию наук.
36. Дайте понятие фундаментальным, прикладным и поисковым исследованиям.
37. Раскройте содержание проблемы, гипотезы и теории как структурных компонентов теоретического познания.
38. Раскройте содержание понятия, категории, закона, концепции, аксиомы, принципов как структурных компонентов теории познания.
39. Перечислите этапы научно-исследовательской работы и дайте общую характеристику каждому из них.
40. Дайте определение терминов «метод» и «методология».
41. Какова методология научного исследования.
42. Перечислите общенаучные методы научных исследований и дайте общую характеристику каждому из них.
43. Назовите специальные методы научного исследования, определите их значимость и необходимость.
44. Что такое статистическая сводка? Сформулируйте ее задачи.
45. Назовите виды группировок в зависимости от их целей.
46. Дайте определение термина «корреляция».
47. Какие корреляционные связи имеются в общественном производстве и какую роль играют они в изучении зависимости между экономическими явлениями и процессами?
48. Расскажите о роли планирования в научном исследовании.
49. Что понимается под понятием «научное направление»?
50. Дайте понятие научной проблеме.
51. Как производится оценка экономической эффективности научного исследования?
52. Перечислите основные методы прогнозирования и изложите в общих чертах их характеристики.
53. Перечислите основные задачи прогнозирования фундаментальных, поисковых, прикладных исследований и опытно-конструкторских работ.
54. Какую роль в процессе сбора, анализа и систематизации источников информации играет научно-справочный аппарат книги?
55. Назовите основные формы записей прочитанных литературных источников и раскройте их содержание.
56. Каковы основные методологические приемы знакомства с научной литературой. Охарактеризуйте каждый из них?
57. Перечислите некоторые приемы чтения книг, позволяющие более эффективно усваивать их содержание.

58. Раскройте технику сбора первичной научной информации ее фиксацию и хранение.

59. Раскройте особенности научной работы.

60. Назовите основные условия предупреждения ошибок в научно-исследовательской работе.

### Комплексные задания

1. Привести пример целей проведения исследований в области строительного материаловедения по предложенному материалу.

2. Составить матрицу планирования 2-х факторного эксперимента на 3-х уровнях варьирования по предложенным исходным данным.

3. Составить матрицу планирования 3-х факторного эксперимента на 3-х уровнях варьирования по предложенным исходным данным.

4. Составить матрицу планирования 2-х факторного эксперимента на 2-х уровнях варьирования по предложенным исходным данным.

5. Составить матрицу планирования 3-х факторного эксперимента на 2-х уровнях варьирования по предложенным исходным данным.

6. Обосновать выбор числа факторов и условий проведения научного эксперимента.

7. Выбрать согласно предложенным целям и задачам метод планирования и проведения исследования.

8. Составьте аннотацию по предложенной научной статье.

9. Составьте развернутый план проведения исследований по предложенному материалу.

10. Изучите и сделайте краткий письменный анализ предложенной статьи (проблема, цель, основные положения, выводы).

11. Изучите предложенную научную статью, назовите и проанализируйте использованные автором теоретические и экспериментальные методы.

12. Сформулируйте теоретическую и практическую значимость представленного научного исследования.

13. Выполните проверку адекватности полученной математической модели.

14. Рассчитайте коэффициенты уравнения регрессии и выполните статистический анализ по представленным исходным данным.

15. Дайте методологию проведения исследований по определению влияния пластифицирующей добавки на прочность и морозостойкость бетона.

16. Дайте методологию проведения исследований по определению влияния тепловлажностной обработки на структурообразование и эксплуатационные свойства тяжелого бетона.

17. Составьте пример матрицы планирования эксперимента по определению влияния противоморозной добавки и водоцементного отношения на физико-механические свойства тяжелого бетона.

18. Составьте пример матрицы планирования эксперимента по определению влияния гипса и водоцементного отношения на прочность при сжатии и коэффициент конструктивного качества тяжелых бетонов.

19. Дайте методологию проведения исследований по определению влияния химического и минерального состава цемента на теплоизоляционные свойства легких бетонов.

20. Дайте методологию проведения исследований по определению влияния активных минеральных добавок на структуру, физико-механические и теплотехнические свойства ячеистых бетонов.

21. С помощью представленного уравнения регрессии и исходных данных решите интерполяционную задачу.

22. С помощью представленного уравнения регрессии и исходных данных решите экстраполяционную задачу.

23. С помощью представленного уравнения регрессии и исходных данных решите оптимизационную задачу.

24. С помощью представленного уравнения регрессии и исходных данных решите задачу управления.

25. С помощью представленного уравнения регрессии и исходных данных решите задачу минимизации.

26. По предложенному уравнению регрессии и исходным данным постройте номограмму для прочности бетона в пределах области варьирования.

27. По предложенному уравнению регрессии и исходным данным постройте номограмму для теплопроводности легкого бетона.

28. По предложенному уравнению регрессии и исходным данным постройте номограмму для пористости ячеистого бетона.

29. С помощью номограммы определите водоцементное отношение для получения прочности бетона  $R = 20$  МПа при модуле крупности песка  $M_{кр} = 2,6$ .

30. С помощью номограммы определите количество пластифицирующей добавки для получения прочности бетона  $R = 30$  МПа, марки по морозостойкости F150, при модуле крупности песка  $M_{кр} = 3,0$ .