

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор

П.Б. Акмаров

« 19 » 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность подготовки – землеустройство

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение».....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП.....	3
2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) «Материаловедение».....	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций.....	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 Структура дисциплины.....	8
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенции.....	14
4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля).....	16
4.4 Лабораторные занятия.....	19
4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	20
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	24
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	25
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	25
6.2 Контрольные вопросы (для студентов всех форм обучения).....	25
6.3 Экзаменационные вопросы (для студентов всех форм обучения)..	26
6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	28
7.1 Основная литература.....	28
7.2 Дополнительная литература.....	28
7.3 Перечень Интернет-ресурсов .....	29
7.4 Методические указания по освоению дисциплины.....	30
7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости).....	31
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	33
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	53

## **1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение»**

Материаловедение – это наука, изучающая связь состава, строения и свойств материалов, закономерности их изменения при физико-химических, физических, механических и др. воздействиях.

Дисциплина «Материаловедение» занимает особое место при подготовке специалистов по направлению Землеустройство и кадастры.

Цель дисциплины - грамотное использование свойств природных и искусственных материалов в профессиональной деятельности, способность анализировать проблемы, возникающие в связи с применением конкретных материалов, способность ориентироваться в обширном мире окружающих материалов как с точки зрения их практического применения, так и в отношении их влияния на окружающую среду.

Задачи дисциплины:

- систематическое изучение основных свойств материалов
- конкретизация основных свойств материалов для отдельных наиболее употребляемых видов материалов.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП**

Дисциплина Материаловедение относится к базовым дисциплинам (код дисциплины Б1.Б.15) и является одной из инженерных дисциплин. Изучается после таких дисциплин, как математика, физика, почвоведение и инженерная геология, геодезия. Кроме того, «Материаловедение» является предшествующей для таких дисциплин, как основы землеустройства, основы градостроительства и планировка населенных мест, инженерное обустройство территории.

## 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) «Материаловедение»

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.15	Математика Физика	Основы землеустройства Инженерное обустройство территории Основы градостроительства и планировка населенных мест

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	Способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройствами и кадастрами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и свойства основных строительных материалов;</li> <li>- области применения изучаемых материалов;</li> <li>- влияние применяемых материалов на окружающую среду</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать материаловедческую часть Технического задания при проектировании строительных объектов в системе землеустройства и кадастров;</li> <li>- решать задачи взаимозаменяемости материалов при поиске альтернативных решение в кооперации с проектными и строительными организациями;</li> <li>- решать задачи по снижению антропогенного воздействия материалов и технологии их изготовления и применения на окружающую среду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией, принятой в материаловедении и конструировании;</li> <li>- способностью ориентироваться в специальной литературе;</li> <li>- методиками испытаний материалов.</li> </ul>
ПК-12	Способность использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства			

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа

Календарно-тематический план

по дисциплине «Материаловедение»

#### Распределение занятий (для студентов очной формы обучения)

Семестр	Количество часов						
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Промежуточная аттестация	Всего
4	48	60	16	32		зачет	108

**Распределение занятий (для студентов заочной формы обучения)**

Семестр	Количество часов						
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Промежуточная аттестация	Всего
3	8	28	4	4			36
4		68				4-зачет	72
Итого	8	96	4	4		4	108

### 4.1 Структура дисциплины Структура дисциплины (для студентов очной формы обучения)

№ раздела	Семестр	Неделя	Разделы модуля, темы раздела	Виды учебной работы						Форма текущего контроля
				Всего	Лекция	Практические	лабораторные	семинары	СРС	
<i>Модуль 1 – Основные свойства материалов</i>										
1	2	1	Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»	17	0,5	-	-	-	2	-
2	2	1	Физические свойства материалов		0,5	-	2	-	2	-
3	2	2	Механические свойства материалов		0,5	-	4	-	2	Опрос
4	2	2	Физико-химические свойства материалов		0,5	-	-	-	1	-
5	2	3	Основные размерности величин, выражающие основные физико-механические свойства строительных материалов. Расчет потребности в строительных материалах		-	-	2	-	-	Опрос
<i>Модуль 2 – Природные каменные материалы</i>										
6	2	4	Значение природных каменных материалов в истории человечества	15	0,5	-	-	-	2	-
7	2	4	Генетическая классификация горных пород и минералов.		0,5	-	-	-	1	-
8	2	4	Свойства горных пород.		0,5	-	-	-	2	-
9	2	4	Добыча и обработка природного камня. Области применения природного камня.		0,5	-	-	-	2	-
10	2	5	Определение свойств природных каменных материалов		-	-	4	-	-	Опрос
<i>Модуль 3 – Строительная керамика</i>										
11	2	6	Понятие сырьевой керамической смеси. Способы оценки её пластичности.	7	0,5	-	-	-	1	-



12	2	6	Способы формования керамических изделий.		-	-	-	-	2	-
13	2	6	Технология обжига керамики.		0,5	-	-	-	2	-
14	2	6	Номенклатура и области применения керамических материалов.		-	-	-	-	1	-
<b>Модуль 4 – Минеральные вяжущие вещества. Технология получения</b>										
15	2	6	Определение, назначение и классификация неорганических вяжущих веществ (НВВ).	11	1	-	-	-	2	-
16	2	7	Воздушные вяжущие.		0,5	-	-	-	2	-
17	2	7	Гидравлические вяжущие.		0,5	-	-	-	2	-
18	2	7	Технология получения портландцемента.		1	-	-	-	2	-
<b>Модуль 5 – Бетон и железобетон. Технология изготовления. Области применения</b>										
19	2	8	Определение бетона и железобетона как композиционных материалов. Структура бетона и его свойства.	20	-	-	-	-	4	-
20	2	8	Технология бетона. Стадии твердения. Способы уплотнения. Способы укладки и формования.		1	-	-	-	2	-
21	2	8	Арматура и её виды. Арматурная сталь. Предварительное напряжение бетона через арматуру.		1	-	-	-	-	-
22	2	9	Бетонные и железобетонные конструкции и изделия.		-	-	-	-	4	-
23	2	9	Расчет состава бетона		-	-	4	-	-	Опрос
24	2	10	Расчет компонентов для бетонных растворов		-	-	4	-	-	Опрос
<b>Модуль 6 – Древесина: материалы и изделия</b>										
25	2	11	Значение древесины в истории человечества. Разрезы и строение древесины.	16	-	-	-	-	2	-
26	2	11	Свойства древесины. Анизотропия древесины		1	-	-	-	2	-
27	2	11	Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы.		-	-	-	-	2	-
28	2	11	Области применения древесины.		1	-	-	-	2	Опрос

29	2	12	Определение основных свойств древесины		-	-	4	-	-	Опрос
30	2	13	Расчет необходимого количества древесины при возведении зданий		-	-	2	-	-	Опрос
<i>Модуль 7 – Металлы и изделия из них</i>										
31	2	14	Стали, их свойства и классификация.	12	1	-	4	-	2	Опрос
32	2	15	Стальной прокат.		1	-	-	-	1	-
33	2	15	Материалы и изделия из алюминия.		-	-	-	-	1	-
34	2	16	Расчет необходимого количества стальной арматуры.		-	-	-	-	1	-
35	2	17	Применение современных строительных материалов и расчет разницы в затратах от их применения		-	-	-	-	1	-
<i>Модуль 8 – Строительные изделия из стекла. Классификация. Технология изготовления</i>										
36	2	18	Классификация стекла.	8	-	-	-	-	2	-
37	2	18	Свойства стекла.		-	-	-	-	2	-
38	2	18	Технология изготовления стекла.		-	-	-	-	2	-
39	2	18	Области применения стекла.		-	-	-	-	2	-
<i>Модуль 9 – Кровельные и изоляционные материалы</i>										
40	2	19	Виды кровельных материалов.	8	1	-	-	-	2	-
41	2	19	Технология использования кровельных материалов.		1	-	-	-	-	-
42	2	19	Изоляционные материалы, их назначение и применение.		-	-	-	-	1	-
43	2	19	Расчет потребности в кровельных материалах		-	-	2	-	-	Опрос
44	2	19	Расчет и выбор теплоизоляционных материалов			-	-	-	1	-
			Промежуточная аттестация							ЗАЧЕТ
<b>Всего</b>				<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	

### Структура дисциплины (для студентов заочной формы обучения)

№ раздела	Семестр	Неделя	Разделы модуля, темы раздела	Виды учебной работы						Форма текущего контроля
				Всего	Лекция	Практические	лабораторные	семинары	СРС	
<b>Модуль 1 – Основные свойства материалов</b>										
1	2	1	Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»	<b>13</b>	-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
2	2	1	Физические свойства материалов		1	-	-	-	2	<b>опрос</b>
3	2	2	Механические свойства материалов		1	-	2	-	1	<b>Опрос</b>
4	2	2	Физико-химические свойства материалов		-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
5	2	3	Основные размерности величин, выражающие основные физико-механические свойства строительных материалов. Расчет потребности в строительных материалах		-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
<b>Модуль 2 – Природные каменные материалы</b>										
6	2	4	Значение природных каменных материалов в истории человечества	<b>11</b>	-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
7	2	4	Генетическая классификация горных пород и минералов.		-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
8	2	4	Свойства горных пород.		-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
9	2	4	Добыча и обработка природного камня. Области применения природного камня.		-	-	-	-	3	<b>опрос</b>
10	2	5	Определение свойств природных каменных материалов		-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
<b>Модуль 3 – Строительная керамика</b>										
11	2	6	Понятие сырьевой керамической смеси. Способы оценки её пластичности.	<b>7</b>	-	-	-	-	1,5	<b>опрос</b>
12	2	6	Способы формования керамических изделий.		-	-	-	-	2	<b>опрос</b>
13	2	6	Технология обжига керамики.		-	-	-	-	2,5	<b>опрос</b>

14	2	6	Номенклатура и области применения керамических материалов.		-	-	-	-	1	опрос
<i>Модуль 4 – Минеральные вяжущие вещества. Технология получения</i>										
15	2	6	Определение, назначение и классификация неорганических вяжущих веществ (НВВ).	11	-	-	-	-	3	опрос
16	2	7	Воздушные вяжущие.		-	-	-	-	2,5	опрос
17	2	7	Гидравлические вяжущие.		-	-	-	-	2,5	опрос
18	2	7	Технология получения портландцемента.		-	-	-	-	3	опрос
<i>Модуль 5 – Бетон и железобетон. Технология изготовления. Области применения</i>										
19	2	8	Определение бетона и железобетона как композиционных материалов. Структура бетона и его свойства.	18	-	-	-	-	4	опрос
20	2	8	Технология бетона. Стадии твердения. Способы уплотнения. Способы укладки и формования.		-	-	-	-	5	опрос
21	2	8	Арматура и её виды. Арматурная сталь. Предварительное напряжение бетона через арматуру.		-	-	-	-	1	опрос
22	2	9	Бетонные и железобетонные конструкции и изделия.		-	-	-	-	4	опрос
23	2	9	Расчет состава бетона		-	-	-	-	2	опрос
24	2	10	Расчет компонентов для бетонных растворов		-	-	-	-	2	опрос
<i>Модуль 6 – Древесина: материалы и изделия</i>										
25	2	11	Значение древесины в истории человечества. Разрезы и строение древесины.	14	-	-	-	-	2	опрос
26	2	11	Свойства древесины. Анизотропия древесины		-	-	2	-	1	Опрос
27	2	11	Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы.		-	-	-	-	2	опрос
28	2	11	Области применения древесины.		-	-	-	-	3	опрос
29	2	12	Определение основных свойств древесины			-			2	опрос
30	2	13	Расчет необходимого количества древесины при возведении зданий			-			2	опрос



#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенции

Раздел модуля	Количество часов	Компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-3	ПК-12	
<i>Модуль 1 – Основные свойства материалов</i>				
Раздел 1	2		+	1
Раздел 2	3		+	1
Раздел 3	4		+	1
Раздел 4	2		+	1
Раздел 5	2		+	
<i>Модуль 2 – Природные каменные материалы</i>				
Раздел 6	2	+		1
Раздел 7	2	+		1
Раздел 8	3	+		1
Раздел 9	2	+		1
Раздел 10	2	+		1
<i>Модуль 3 – Строительная керамика</i>				
Раздел 11	1,5		+	1
Раздел 12	2		+	1
Раздел 13	2,5		+	1
Раздел 14	1		+	1
<i>Модуль 4 – Минеральные вяжущие вещества. Технология получения</i>				
Раздел 15	3		+	1
Раздел 16	2,5		+	1
Раздел 17	2,5		+	1
Раздел 18	3		+	1
<i>Модуль 5 – Бетон и железобетон. Технология изготовления. Области применения</i>				
Раздел 19	4		+	1
Раздел 20	5		+	1
Раздел 21	1		+	1
Раздел 22	4		+	1
Раздел 23	2		+	1

Раздел 24	2		+	1
<i>Модуль 6 – Древесина: материалы и изделия</i>				
Раздел 25	2		+	1
Раздел 26	3		+	1
Раздел 27	2		+	1
Раздел 28	3		+	1
Раздел 29	2		+	1
Раздел 30	2		+	1
<i>Модуль 7 – Металлы и изделия из них</i>				
Раздел 31	8	+	+	2
Раздел 32	3	+	+	2
Раздел 33	1	+	+	2
Раздел 34	1	+	+	2
Раздел 35	1	+	+	2
<i>Модуль 8 – Строительные изделия из стекла. Классификация. Технология изготовления</i>				
Раздел 36	2	+	+	2
Раздел 37	4	+	+	2
Раздел 38	4	+	+	2
Раздел 39	2	+	+	2
<i>Модуль 9 – Кровельные и изоляционные материалы</i>				
Раздел 40	1	+	+	2
Раздел 41	1	+	+	2
Раздел 42	2	+	+	2
Раздел 43	2	+	+	2
Раздел 44	2	+	+	2
Итого	108	86	9	
ЗАЧЕТ				
Всего	108			

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ раздела	Название раздела модуля	Содержание разделов в дидактических единицах
<b>Модуль 1 - Основные свойства материалов</b>		
1	Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»	Понятия и характеристики, входящие в группы физических, гидрофизических, теплофизических и механических свойств строительных материалов. Специальные свойства, присущие строительным материалам и изделиям, эксплуатируемым в специфических условиях. Определение в потребности строительных материалов.
2	Физические свойства материалов	
3	Механические свойства материалов	
4	Физико-химические свойства материалов	
5	Основные размерности величин, выражающие основные физико-механические свойства строительных материалов. Расчет потребности в строительных материалах	
<b>Модуль 2 – Природные каменные материалы</b>		
6	Значение природных каменных материалов в истории человечества	Среда и условия образования изверженных, осадочных и метаморфизованных групп горных пород. Добыча и обработка каменных материалов и их классификация по техническим свойствам. Виды и сорта природных каменных материалов для стеновых ограждений; камни и плиты для наружной и внутренней облицовки зданий и сооружений. Область применения природных каменных материалов в промышленном, гражданском и подземном строительстве. Свойства природных каменных материалов.
7	Генетическая классификация горных пород и минералов.	
8	Свойства горных пород.	
9	Добыча и обработка природного камня. Области применения природного камня.	
10	Определение свойств природных каменных материалов	
<b>Модуль 3 – Строительная керамика</b>		
11	Понятие сырьевой керамической смеси. Способы оценки её пластичности.	Полусухой, пластический и мокрый способы формования керамических изделий. Стеновые керамические материалы. Пустотелые и пористые кирпичи и камни. Керамические изделия для наружной и внутренней облицовки зданий. Керамические изделия специального назначения: кровельные изделия, дренажные и канализационные трубы, санитарно-технические изделия, кислотоупорный и дорожный кирпич, огнеупорные изделия.
12	Способы формования керамических изделий.	
13	Технология обжига керамики.	
14	Номенклатура и области применения керамических материалов.	
<b>Модуль 4 – Минеральные вяжущие вещества. Технология получения</b>		
15	Определение, назначение и классификация	Воздушные вяжущие вещества: гипсовые, известковые, магнезиальные. Портландцемент: исходное



	ция неорганических вяжущих веществ (НВВ).	сырье, технология производства; химический и минеральный состав клинкера. Основные свойства портландцемента: тонкость помола, удельная поверхность, плотность, водопотребность, сроки схватывания, активность и марка. Регулирование свойств портландцемента введением минеральных и органических добавок. Виды коррозии цементного камня и меры борьбы с ней. Основные разновидности портландцемента. Гидравлические вяжущие вещества автоклавного твердения: их сырье, производство, свойства, область применения. Пути повышения эффективности и качества производства минеральных вяжущих веществ.
16	Воздушные вяжущие.	
17	Гидравлические вяжущие.	
18	Технология получения портландцемента.	
<b>Модуль 5 – Бетон и железобетон. Технология изготовления. Области применения</b>		
19	Определение бетона и железобетона как композиционных материалов. Структура бетона и его свойства.	Требования к материалам для производства бетонов: цементу, воде, заполнителям и добавкам. Механизация приготовления, способы транспортирования, укладки бетонной смеси в изделия и ее уплотнение. Уход за свежеложенной бетонной смесью и контроль качества бетона. Основные свойства тяжелого бетона: прочность, плотность, водонепроницаемость, антикоррозионная и морозостойкость. Состав бетона. компоненты бетона.
20	Технология бетона. Стадии твердения. Способы уплотнения. Способы укладки и формования.	
21	Арматура и её виды. Арматурная сталь. Предварительное напряжение бетона через арматуру.	
22	Бетонные и железобетонные конструкции и изделия.	
23	Расчет состава бетона	
24	Расчет компонентов для бетонных растворов	
<b>Модуль 6 – Древесина: материалы и изделия из неё</b>		
25	Значение древесины в истории человечества. Разрезы и строение древесины.	Физико-механические свойства древесины. Пороки древесины и их влияние на качество и свойства изделий. Повреждение древесины насекомыми и гнилостными грибами. Сушка, хранение и транспортирование лесоматериалов. Мероприятия по предохранению древесины от гниения, возгорания и поражения насекомыми. Материалы, изделия и конструкции из древесины и область их применения в строительстве. Потребность в древесине. Основные свойства древесины.
26	Свойства древесины. Анизотропия древесины	
27	Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы.	
28	Области применения древесины.	
29	Определение основных свойств древесины	
30	Расчет необходимого количества древесины при возведении зданий	
<b>Модуль 7 – Металлы и изделия из них</b>		

31	Стали, их свойства и классификация.	<p>Внутреннее строение и свойства металлов. Технология термической и химико-термической обработки стали и изделий из нее с целью улучшения физико-механических и эксплуатационных свойств: обжиг, закаливание, отпуск, старение, цементация, азотирование, механическое упрочнение и т.п. Общие сведения о коррозии металлов и методах защиты от нее. Получение стального проката и его использование в тропительстве. Цветные металлы и сплавы: медные, алюминиевые, магниевые, титановые, антифрикционные сплавы. Их преимущества, недостатки, область применения. Альтернатива стальной арматуре.</p>
32	Стальной прокат.	
33	Материалы и изделия из алюминия.	
34	Расчет необходимого количества стальной арматуры.	
35	Применение современных строительных материалов и расчет разницы в затратах от их применения	
<b>Модуль 8 – Строительные изделия из стекла. Классификация. Технология изготовления</b>		
36	Классификация стекла.	<p>Состав, свойства и классификация стекол. Строительные материалы и изделия на основе стекла.</p>
37	Свойства стекла.	
38	Технология изготовления стекла.	
39	Области применения стекла.	
<b>Модуль 9 – Кровельные и изоляционные материалы</b>		
40	Виды кровельных материалов.	<p>Виды кровельных материалов (асбестоцементные, металлические, гибкие кровельные материалы). Органические и неорганические теплоизоляционные материалы. Асбестосодержащие теплоизоляционные материалы. Техника безопасности и охрана труда при работе с теплоизоляционными материалами.</p>
41	Технология использования кровельных материалов.	
42	Изоляционные материалы, их назначение и применение.	
43	Расчет потребности в кровельных материалах	
44	Расчет и выбор теплоизоляционных материалов	

#### 4.4 Лабораторные занятия Лабораторные занятия (для студентов очной формы обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Раздел 3	Механические свойства материалов	4
2	Раздел 5	Основные размерности величин, выражающие основные физико-механические свойства строительных материалов. Расчет потребности в строительных материалов	4
3	Раздел 10	Определение свойств природных каменных материалов	4
4	Раздел 23	Расчет состава бетона	2
5	Раздел 24	Расчет компонентов для бетонных растворов	4
6	Раздел 29	Определение основных свойств древесины	4
7	Раздел 30	Расчет необходимого количества древесины при возведении зданий	4
8	Раздел 31	Стали, их свойства и классификация.	4
9	Раздел 43	Расчет потребности в кровельных материалах	2
Итого:			32

#### Лабораторные занятия (для студентов заочной формы обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Раздел 3	Механические свойства материалов	2
2	Раздел 26	Свойства древесины. Анизотропия древесины	2
Итого:			4

**4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля**  
**Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (для студентов очной формы обучения)**

№ Раз.	Раздел модуля	Всего часов	Содержание сам. работы	Форма контроля
<i><b>Модуль 1 – Основные свойства материалов</b></i>				
1	Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»	2	Работа с учебной литературой	Опрос
2	Физические свойства материалов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
3	Механические свойства материалов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
4	Физико-химические свойства материалов	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<i><b>Модуль 2 – Природные каменные материалы</b></i>				
6	Значение природных каменных материалов в истории человечества	2	Работа с учебной литературой	Опрос
7	Генетическая классификация горных пород и минералов.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
8	Свойства горных пород.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
9	Добыча и обработка природного камня. Области применения природного камня.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<i><b>Модуль 3 – Строительная керамика</b></i>				
11	Понятие сырьевой керамической смеси. Способы оценки её пластичности.	1,5	Работа с учебной литературой	Опрос
12	Способы формования керамических изделий.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
13	Технология обжига керамики.	2,5	Работа с учебной литературой	Опрос
14	Номенклатура и области применения керамических материалов.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<i><b>Модуль 4 – Минеральные вяжущие вещества. Технология получения</b></i>				
15	Определение, назначение и классификация неорганических вяжущих веществ (НВВ).	3	Работа с учебной литературой	Опрос
16	Воздушные вяжущие.	2,5	Работа с учебной литературой	Опрос
17	Гидравлические вяжущие.	2,5	Работа с учебной литературой	Опрос
18	Технология получения портландцемента.	3	Работа с учебной литературой	Опрос
<i><b>Модуль 5 – Бетон и железобетон. Технология изготовления. Области применения</b></i>				
19	Определение бетона и железобетона как композиционных материа-	2	Работа с учебной литературой	Опрос

	лов. Структура бетона и его свойства.			
20	Технология бетона. Стадии твердения. Способы уплотнения. Способы укладки и формования.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
22	Бетонные и железобетонные конструкции и изделия.	4	Работа с учебной литературой	Опрос
<i>Модуль 6 – Древесина: материалы и изделия из неё</i>				
25	Значение древесины в истории человечества. Разрезы и строение древесины.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
26	Свойства древесины. Анизотропия древесины	2	Работа с учебной литературой	Опрос
27	Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
28	Области применения древесины.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<i>Модуль 7 – Металлы и изделия из них</i>				
31	Стали, их свойства и классификация.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
32	Стальной прокат.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
33	Материалы и изделия из алюминия.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
34	Расчет необходимого количества стальной арматуры.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
35	Применение современных строительных материалов и расчет разницы в затратах от их применения	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<i>Модуль 8 – Строительные изделия из стекла. Классификация. Технология изготовления</i>				
36	Классификация стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
37	Свойства стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
38	Технология изготовления стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
39	Области применения стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<i>Модуль 9 – Кровельные и изоляционные материалы</i>				
40	Виды кровельных материалов.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
42	Изоляционные материалы, их назначение и применение.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
44	Расчет и выбор теплоизоляционных материалов	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>		

## Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (для студентов заочной формы обучения)

№ Раз.	Раздел модуля	Всего часов	Содержание сам. работы	Форма контроля
<b>Модуль 1 – Основные свойства материалов</b>				
1	Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»	2	Работа с учебной литературой	Опрос
2	Физические свойства материалов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
3	Механические свойства материалов	1	Работа с учебной литературой	Опрос
4	Физико-химические свойства материалов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
5	Основные размерности величин, выражающие основные физико-механические свойства строительных материалов. Расчет потребности в строительных материалах	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 2 – Природные каменные материалы</b>				
6	Значение природных каменных материалов в истории человечества	2	Работа с учебной литературой	Опрос
7	Генетическая классификация горных пород и минералов.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
8	Свойства горных пород.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
9	Добыча и обработка природного камня. Области применения природного камня.	3	Работа с учебной литературой	Опрос
10	Определение свойств природных каменных материалов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 3 – Строительная керамика</b>				
11	Понятие сырьевой керамической смеси. Способы оценки её пластичности.	1,5	Работа с учебной литературой	Опрос
12	Способы формования керамических изделий.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
13	Технология обжига керамики.	2,5	Работа с учебной литературой	Опрос
14	Номенклатура и области применения керамических материалов.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 4 – Минеральные вяжущие вещества. Технология получения</b>				
15	Определение, назначение и классификация неорганических вяжущих веществ (НВВ).	3	Работа с учебной литературой	Опрос
16	Воздушные вяжущие.	2,5	Работа с учебной литературой	Опрос
17	Гидравлические вяжущие.	2,5	Работа с учебной литературой	Опрос
18	Технология получения портландцемента.	3	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 5 – Бетон и железобетон. Технология изготовления. Области применения</b>				
19	Определение бетона и железобетона как композиционных материалов.	4	Работа с учебной литературой	Опрос

	Структура бетона и его свойства.			
20	Технология бетона. Стадии твердения. Способы уплотнения. Способы укладки и формования.	5	Работа с учебной литературой	Опрос
21	Арматура и её виды. Арматурная сталь. Предварительное напряжение бетона через арматуру.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
22	Бетонные и железобетонные конструкции и изделия.	4	Работа с учебной литературой	Опрос
23	Расчет состава бетона	2	Работа с учебной литературой	Опрос
24	Расчет компонентов для бетонных растворов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 6 – Древесина: материалы и изделия из неё</b>				
25	Значение древесины в истории человечества. Разрезы и строение древесины.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
26	Свойства древесины. Анизотропия древесины	1	Работа с учебной литературой	Опрос
27	Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
28	Области применения древесины.	3	Работа с учебной литературой	Опрос
29	Определение основных свойств древесины	2	Работа с учебной литературой	Опрос
30	Расчет необходимого количества древесины при возведении зданий	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 7 – Металлы и изделия из них</b>				
31	Стали, их свойства и классификация.	7	Работа с учебной литературой	Опрос
32	Стальной прокат.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
33	Материалы и изделия из алюминия.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
34	Расчет необходимого количества стальной арматуры.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
35	Применение современных строительных материалов и расчет разницы в затратах от их применения	1	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 8 – Строительные изделия из стекла. Классификация. Технология изготовления</b>				
36	Классификация стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
37	Свойства стекла.	4	Работа с учебной литературой	Опрос
38	Технология изготовления стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
39	Области применения стекла.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>Модуль 9 – Кровельные и изоляционные материалы</b>				
40	Виды кровельных материалов.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
41	Технология использования кровельных материалов.	1	Работа с учебной литературой	Опрос
42	Изоляционные материалы, их назначение и применение.	2	Работа с учебной литературой	Опрос
44	Расчет и выбор теплоизоляционных материалов	2	Работа с учебной литературой	Опрос
<b>ИТОГО</b>			<b>96</b>	

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
8	Лекции	Проблемные задания, «мозговой штурм»
	Практические занятия	Номенклатура и область применения керамических материалов
		Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пилометриалы.
	Лабораторные занятия	Свойства материалов

Во время занятий по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (квалификация (степень) «бакалавр») используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение, дискуссии, мозговой штурм.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием презентаций в среде Power Point. Презентации лекций содержат определения, формулы, графическую часть.

Лабораторные занятия проводятся с использованием программ «Microsoft Excel».

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, подготовку к зачету.



**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ  
УСПЕВАЕМОСТИ ПО ИТОГАМ  
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	4	Текущая (ТАт)	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Тест, вопросы	27
2	4	Текущая (ТАт)	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Задачи	56
3	4	Промежуточная (ПрАт)	1,2,3,4,5,6,7,8,9	Вопросы, Тест	27

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

**6.2 Контрольные вопросы (для студентов всех форм обучения)**

1. Физические свойства материалов.
2. Механические свойства материалов.
3. Физико-химические свойства материалов.
4. Значение природных каменных материалов в истории человечества.
5. Классификация и свойств природных каменных материалов.
6. Способы и обработка камня. Области применения.
7. Технология керамических материалов и изделий, области их применения керамики.
8. Минеральные вяжущие вещества: определение, классификация.
9. Получение, виды и свойства воздушных вяжущих.
10. Получение, виды и свойства гидравлических вяжущих.
11. Бетоны: определение, классификация, структура и технология приготовления и применения.
12. Железобетон: понятие, механическая работа.
13. Монолитный и сборный железобетон. Виды заводской технологии.
14. Микро- и макростроение древесины. Анизотропия свойств древесины.

15. Способы обработки, виды древесины. Области применения.
16. Металлы: классификация по составу и свойства.
17. Стали и чугуны. Их состав и отличия.
18. Цветные металлы. Их применение.
20. Технология изготовления стекла.
21. Области применения стекла различных видов.
22. Кровельные материалы. Классификация кровельных материалов.
23. Применения кровельных материалов.
27. Изоляционные материалы: назначение, классификация, виды.

### **6.3 Перечень вопросов для зачета (для студентов всех форм обучения)**

1. Физические свойства материалов.
2. Механические свойства материалов.
3. Физико-химические свойства материалов.
4. Значение природных каменных материалов в истории человечества.
5. Классификация и свойства природных каменных материалов.
6. Способы и обработка камня. Области применения каменных материалов.
7. Значение керамики в истории человечества. Достоинства керамики.
8. Технология керамических материалов и изделий.
9. Области применения керамики.
10. Минеральные вяжущие вещества: определение, классификация.
11. Получение, виды и свойства воздушных вяжущих.
12. Получение, виды и свойства гидравлических вяжущих.
13. Бетоны: определение, классификация, структура и технология приготовления и применения.
14. Железобетон: механическая работа железобетонных изделий, арматура, применяемая в железобетонах.
15. Монолитный и сборный железобетон. Виды заводской технологии.
16. Значение древесины в истории человечества. Достоинства древесины.
17. Микро- и макростроение древесины. Анизотропия свойств древесины.
18. Способы обработки, виды древесины. Области применения.

19. Металлы: классификация по составу и свойства.
20. Стали и чугуны.
21. Цветные металлы.
22. Природа стекла и его классификация.
23. Технология изготовления стекла.
24. Области применения стекла различных видов.
25. Классификация кровельных материалов.
26. Область применения кровельных материалов.
27. Изоляционные материалы: назначение, классификация, виды.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Материаловедение».  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Технология конструкционных материалов: практикум / Состав. А.Г. Ипатов, Л.Я. Новикова; отв. за вып. О.С. Федоров. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 85 с.  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=47&id=12409>
3. Технология конструкционных материалов. Механическая обработка материалов: практикум / Сост. А.Г. Ипатов, Л.Я. Новикова, О.С. Федоров; отв. за вып. О.С. Федоров. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 99 с  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=47&id=41706>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год изд.	Используется при изучении разделов	Семестр	Кол-во Экз.
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Артамонов Е.И., Приказчиков М.С., Шигаева В.В.	2018	Модуль 1,2,3	1,2	ЭБС «Рус-конт» <a href="http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/673128">http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/673128</a>
2	Фазовые и структурные превращения железоуглеродистых сплавов	Стрелков С.М., Ипатов А.Г.,	2015	Модуль 1	1,2	Электронный каталог Ижевской ГСХА
3	Основы механической обработки конструкционных материалов	Артамонов Е.И., Шигаева В.В.	2017	Модуль 3	2	ЭБС «Рус-конт» <a href="http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/635282">http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/635282</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год изд.	Используется при изучении разделов	Семестр	Кол-во Экз.
1.	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Орехов А.А., Спицын И.А.	2015 г	Модуль 2 (разделы 1-6),	3	ЭБС «Рус-конт» <a href="http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/292798">http://rucont.ru/lib.rucont.ru/efd/292798</a>
2	Материаловедение. Практикум по лабораторным работам	Ипатов А.Г., Стрелков С.М.	2013	Модуль 1(разделы 1-9)	1,2	<a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=47&amp;id=8360">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=47&amp;id=8360</a>
3.	Технология конструкционных материалов (горячая обработка материалов)	Ипатов А.Г., Новикова Л.Я., Федоров О.С.	2016	Модуль 2	3	<a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=47&amp;id=12409">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=47&amp;id=12409</a>

### 7.3 Перечень Интернет -ресурсов

- 1      Официальные сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа:  
[www.izhgsha.ru/](http://www.izhgsha.ru/)
- 2      Портал ИжГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
- 3      Система электронного обучения – Режим доступа:  
<http://moodle.izhgsha.ru/>
- 4      Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа:  
<http://rucont.ru/>
- 5      Электронно-библиотечная система «AgriLib». – Режим доступа  
<http://ebs.rgazu.ru/>
6.     Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа  
[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

## 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения лабораторных и практических работ. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин: физика, геодезия, почвоведение.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить и решать конкретные задачи по Вашей будущей профессии. Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках при обучении в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

## **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Учебно-наглядные пособия. Стенды. Твердомер ТР – 5006, Твердомер ТКС – 1, Твердомер ТШ2 – М, Весы аналитические ВЛКТ 260, Микроскоп ММР – 2р, Печь муфельная СНОЛ –11М1, Универсальная испытательная машина (разрывная машина) УММ-20, Универсальная испытательная машина (разрывная машина) УММ-50. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Материаловедение»**

Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Направление подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки – «Землеустройство»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Цели и задачи дисциплины «Материаловедение». Физические свойства материалов. Механические свойства материалов. Физико-химические свойства материалов	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 1-3 Тесты 1-4, Тесты 6-7, Тесты 9-12, Тесты 14-15</b>	<b>Тесты 5, 8, 13</b>	<b>Задача 1</b>
Значение природных каменных материалов в истории человечества. Генетическая классификация горных пород и минералов. Свойства горных пород. Добыча и обработка природного камня. Области применения природного камня. Определение свойств природных каменных материалов	<b>ОПК-3</b>	<b>Вопросы 4-6 Тесты 17-19</b>	<b>Тесты 16, 20</b>	<b>Задача 2</b>
Понятие сырьевой керамической смеси. Способы оценки её пластичности. Способы формования керамических изделий. Технология обжига керамики. Номенклатура и области применения керамических материалов.	<b>ПК-12</b>	<b>Вопрос 7 Тесты 21-23</b>	<b>Тесты 24-25</b>	<b>Задача 3</b>
Определение, назначение и классификация неорганических вяжущих веществ (НВВ). Воздушные вяжущие. Гидравлические вяжущие. Технология получения портландцемента.	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 8-10 Тесты 26-37</b>	<b>Тесты 38-41</b>	<b>Задача 4</b>
Определение бетона и железобетона как композиционных материалов. Структура бетона и его свойства. Технология бетона. Стадии твердения. Способы уплотнения. Способы	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 11-13 Тесты 42-44</b>	<b>Тесты 45-48</b>	<b>Задача 5</b>

укладки и формования. Арматура и её виды. Арматурная сталь. Предварительное напряжение бетона через арматуру. Бетонные и железобетонные конструкции и изделия. Расчет состава бетона. Расчет компонентов для бетонных растворов				
Значение древесины в истории человечества. Разрезы и строение древесины. Свойства древесины. Анизотропия древесины. Классификация древесины. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы. Области применения древесины. Определение основных свойств древесины. Расчет необходимого количества древесины при возведении зданий	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 14-15 Тесты 49-55</b>	<b>Тесты 56-65</b>	<b>Задача 6</b>
Стали, их свойства и классификация. Стальной прокат. Материалы и изделия из алюминия. Расчет необходимого количества стальной арматуры. Применение современных строительных материалов и расчет разницы в затратах от их применения	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 16-17 Тесты 66</b>	<b>Тест 68</b>	<b>Задача 7</b>
	<b>ОПК-3</b>	<b>Вопрос 18 Тесты 67</b>	<b>Тест 69</b>	-
Классификация стекла. Свойства стекла. Технология изготовления стекла. Области применения стекла.	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 19 Тесты 70</b>	<b>Тест 71</b>	-
	<b>ОПК-3</b>	<b>Вопрос 20</b>	<b>Тест 72</b>	-
Виды кровельных материалов. Технология использования кровельных материалов. Изоляционные материалы, их назначение и применение. Расчет и выбор теплоизоляционных материалов	<b>ПК-12</b>	<b>Вопросы 21 Тесты 73</b>	<b>Тесты 76-80</b>	<b>Задача 8</b>
	<b>ОПК-3</b>	<b>Вопросы 22-23 Тест 74-75</b>	<b>Тесты 81-83</b>	-

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций**

### **2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути, умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – ЗАЧТЕНО.

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые вопросы (тесты) средней сложности с незначительными ошибками - ЗАЧТЕНО.

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками, умение решать проблемы – ЗАЧТЕНО.

Студент, считается сдавшим зачет, с простановкой отметки ЗАЧТЕНО при условии, что он ответит на теоретический вопрос и ответит правильно на 55% процентов тестовых вопросов.

### **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации – на основании среднего балла по ответам на контрольные вопросы и решению задач;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Отметка о сдаче зачета выставляется в форме «ЗАЧТЕНО» или «НЕ ЗАЧТЕНО».

## **3. Типовые контрольные вопросы и тесты**

### **3.1 Вопросы**

1. Физические свойства материалов.

2. Механические свойства материалов.
3. Физико-химические свойства материалов.
4. Значение природных каменных материалов в истории человечества.
5. Классификация и свойств природных каменных материалов.
6. Способы и обработка камня. Области применения.
7. Технология керамических материалов и изделий, области их применения керамики.
8. Минеральные вяжущие вещества: определение, классификация.
9. Получение, виды и свойства воздушных вяжущих.
10. Получение, виды и свойства гидравлических вяжущих.
11. Бетоны: определение, классификация, структура и технология приготовления и применения.
12. Железобетон: понятие, механическая работа.
13. Монолитный и сборный железобетон. Виды заводской технологии.
14. Микро- и макростроение древесины. Анизотропия свойств древесины.
15. Способы обработки, виды древесины. Области применения.
16. Металлы: классификация по составу и свойства.
17. Стали и чугуны. Их состав и отличия.
18. Цветные металлы. Их применение.
19. Технология изготовления стекла.
20. Области применения стекла различных видов.
21. Кровельные материалы. Классификация кровельных материалов.
20. Применения кровельных материалов.
23. Изоляционные материалы: назначение, классификация, виды.

### **3.2 Тесты**

#### **1. Пористость материала это-**

- 1) степень заполнения объёма порами
- 2) степень заполнения объёма пустотами
- 3) количество пор в материале

#### **2. Водопоглощение это -**

- 1) способность материала впитывать и удерживать воду

- 2) способность материала поглощать водяные пары
- 3) способность материала отдавать воду при высушивании

### **3. Морозостойкость это -**

- 1) способность насыщенного водой материала выдерживать многократное замораживание и оттаивание без признаков разрушения
- 2) способность материала выдерживать низкие температуры
- 3) способность материала выдерживать и не пропускать низкие температуры

### **4. Теплоёмкость это-**

- 1) свойство материала пропускать тепло через свою толщину
- 2) свойство материала поглощать при нагревании тепло
- 3) способность материала выдерживать высокие температуры

### **5. Какие материалы имеют меньшую теплопроводность -**

- 1) с закрытыми мелкими порами
- 2) с сообщающимися порами
- 3) с закрытыми большими порами

### **6. Теплопроводность материала это -**

- 1) свойство материала пропускать тепло через свою толщину
- 2) свойство материала поглощать тепло при нагревании
- 3) способность материала удерживать тепло

### **7. Огнеупорность это -**

- 1) свойство материала противостоять длительному воздействию высоких температур не деформируясь и не расплавляясь
- 2) свойство материала выдерживать высокие температуры при пожаре
- 3) способность материала выдерживать определённое количество циклов резких тепловых изменений

### **8. Тугоплавкие материалы должны выдерживать продолжительное воздействие**

## **температуры**

- 1) 1350-1580 градусов
- 2) 1580 градусов и выше
- 3) до 1350 градусов

## **9. Антикоррозийность это -**

- 1) свойство материала не разрушаться от воздействия внешних физических, химических и биологических факторов
- 2) способность материала не реагировать на газы
- 3) способность материала не растворяться в жидкостях-растворителях

## **10. Кислотостойкость это-**

- 1) свойство материала сохранять свою структуру при воздействии кислот
- 2) свойство материала сохранять свою структуру при действии щелочей
- 3) свойство материала сохранять свою структуру не растворяясь в масле и бензине

## **11. Прочность- это:**

- 1) способность материала сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих от нагрузок
- 2) способность материала сопротивляться проникновению в него более твердого тела
- 3) способность материала не разрушаться при совместном действии истирания и удара

## **12. Упругость материалов это -**

- 1) свойство материалов восстанавливать свою первоначальную форму и размер после снятия нагрузки
- 2) свойство материалов изменить свою форму под нагрузкой без появления трещин
- 3) свойство материалов сопротивляться удару

## **13. Технологические свойства материалов это -**

- 1) способность материалов подвергаться обработке при изготовлении из него деталей
- 2) способность материалов изменять свои физические свойства
- 3) способность материалов изменять свои механические свойства

**14. К одному из механических свойств относится**

- 1) твердость
- 2) водопоглощение
- 3) кислотостойкость

**15. К одному из физических свойств относится**

- 1) гигроскопичность
- 2) износ
- 3) антикоррозийность

**16. К осадочным слабосцементированным и рыхлым породам, применяющимся в качестве активной минеральной добавки к вяжущим относятся:**

- 1) трепел и диатомит
- 2) гравий
- 3) щебень

**17. Неорганический сыпучий материал с крупностью зерен до 5 мм – это**

- 1) строительный песок
- 2) гравий
- 3) щебень

**18. Классификация горных породы (может быть несколько правильных ответов):**

- 1) Первичные (изверженные).
- 2) Вторичные (осадочные).
- 3) Видоизмененные (метаморфические).

**19. Одним из представителей Излившийся (эффузивной, вулканической) горной породы образующихся при неравномерном и достаточно быстром охлаждении изверженной на поверхность лавы является**

- 1) мел
- 2) глина



3) базальт

**20. Кусочки породы с размерами 5-100 мм, получающиеся при дроблении (природном или механическом) рваного камня или булыжников – это**

- 1) Песок
- 2) Щебень
- 3) гравий

**21. Керамическую плитку получают:**

- 1) литья, с последующим обжигом
- 2) формованием на автоматических линиях с последующим обжигом
- 3) распиливанием глиняной массы

**22. При полусухом способе изготовления керамических материалов влажность шихты составляет:**

- 1) от 8 до 12 %
- 2) от 15 до 18 %
- 3) от 18 до 25 %

**23. Прочный и водостойкий керамический черепок формируется в процессе:**

- 1) сушки;
- 2) обжига;
- 3) формования изделий

**24. Кварцевый песок в керамической промышленности используется:**

- 1) как отошающая добавка
- 2) как пластифицирующая добавка
- 3) как выгорающая добавка

**25. Утолщенный керамический кирпич имеет геометрические размеры:**

- 1) 250x120x65мм
- 2) 250x120x88 мм

3) 250x150x88 мм.

**26. Гидравлические вяжущие вещества могут твердеть и повышать прочность**

- 1) только в воздушной среде
- 2) только в водной среде
- 3) в воздушной и водной средах

**27. Основной горной породой для получения портландцемента является**

- 1) известняк
- 2) песок
- 3) гранит

**28. Удобоукладываемость бетонов и растворов будет лучше при использовании**

- 1) гидрофобных добавок
- 2) пластифицирующих добавок
- 3) шлакопортландцемента

**29. Какой из факторов НЕ влияет на прочность цементов**

- 1) тонкость помола
- 2) минералогический состав
- 3) способ производства

**30. Какой строительный материал НЕ является минеральным вяжущим**

- 1) воздушная строительная известь
- 2) щебень
- 3) шлакопортландцемент

**31. Основная формула гипсового камня**

- 1)  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

32. Строительную известь применяют для приготовления

- 1) строительных растворов
- 2) асфальтобетона
- 3) кровельных материалов

**33. Воздушные вяжущие вещества могут твердеть**

- 1) только в воздушной среде
- 2) только в водной среде
- 3) в воздушной и водных средах

**34. При твердении гипса происходит**

- 1) увеличение объёма
- 2) уменьшение объёма
- 3) остаётся без изменений

**35. При помоле клинкера для ускорения схватывания цемента добавляют**

- 1) до 3 % гипса
- 2) до 10 % гипса
- 3) до 15 % гипса

**36. При получении минеральных вяжущих основными процессами являются**

- 1) обжиг
- 2) измельчение
- 3) обжиг и измельчение

**37. Какие материалы используют для получения цемента**

- 1) жидкое стекло.
- 2) известняк
- 3) поташ.
- 4) песок.

**38. Цемент – это**

- 1) искусственное неорганическое вяжущее вещество.
- 2) является гидравлическим вяжущим.
- 3) получают тонким измельчением клинкера и гипса.
- 4) Первое природное вяжущее
- 5) порошкообразные вяжущие материалы, которые при взаимодействии с водой, образуют пластичную массу

**39. Как долго можно хранить цемент?**

- 1) 1 год
- 2) Не более 6 месяцев
- 3) Более 30 лет
- 4) При длительном хранении с ним ничего не произойдет.

**40. Как получить цемент?**

- 1) Обжиг сырьевой смеси проводится при температуре 1450-1480 °С в течение 2-4 часов в длинных вращающихся печах
- 2) Обжиг сырьевой смеси проводится при температуре 140-150 °С
- 3) Обжиг цементного камня при температуре 1450. °С
- 4) Смесь в мельнице трех вяжущих: извести, глины и гипса.

**41. Марка цемента, которая не выпускается.**

- 1) 500
- 2) 600
- 3) 550
- 4) 400

**42. Какая форма профиля арматуры в бетоне является предпочтительной?**

- 1) Периодического
- 2) Круглого
- 3) Квадратного

**43. В какую по сечению часть железобетонной балконной плиты необходимо укла-**

**дывать арматуру?**

- 1) Нижнюю
- 2) Верхнюю
- 3) Среднюю

**44. Какой из заполнителей для легкого бетона является искусственно полученным из глин?**

- 1) Шлак
- 2) Керамзит
- 3) Перлит

**45. К крупным заполнителям для бетона относят**

- 1) бутовый камень;
- 2) щебень фракции 10 - 20 мм;
- 3) песок крупный.

**46. К железобетонным изделиям относятся:**

- 1) изделия изготовленные из бетона и стальной арматуры;
- 2) изделия изготовленные из бетона и полимеров;
- 3) изделия изготовленные только из бетона.

**47. В основе проектирования состава тяжелого бетона лежит метод:**

- 1) естественных объемов;
- 2) абсолютных объемов;
- 3) минимального расхода цемента.

**48. Недостатком тяжелого бетона является**

- 1) низкая прочность на растяжение;
- 2) жесткий скелет из щебня (гравия);
- 3) высокая прочность на сжатие.

**49. Цвет древесины зависит от ее породы**

- 1) да
- 2) нет

**50. При сушке пиломатериалы коробятся**

- 1) да
- 2) нет

**51. Усушка древесины – это увеличение ее объема**

- 1) да
- 2) нет

**52. При сушке пиломатериалы коробятся**

- 1) да
- 2) нет

**53. Древесина липы тверже древесины березы**

- 1) да
- 2) нет

**54. Годичные кольца на продольном разрезе составляют текстуру древесины**

- 1) да
- 2) нет

**55. Древесина у комля дерева более плотная**

- 1) да
- 2) нет

**56. Как называется наиболее толстая часть бревна**

- 1) штабель
- 2) комель
- 3) чурак
- 4) вершина

**57. Как называется природный рисунок на обработанной древесине?**

- 1) Сердцевидные лучи
- 2) Рисунок
- 3) Текстура

**58. Что называется лесоматериалом?**

- 1) Все материалы из древесины сохранившее ее природное состояние.
- 2) Все материалы полученные из лесной древесины.
- 3) Все материалы из древесины.

**59. Какой слой древесины проводит соки, питающие дерево?**

- 1) Пробковый
- 2) Лубяной.
- 3) Серцевина.
- 4) Сердцевидные лучи.

**60. Какая из пород древесины не является хвойной?**

- 1) Сосна.
- 2) Пихта.
- 3) Кедр.
- 4) Ольха.

**61. Какой из видов пиломатериалов называется брус?**

- 1) Пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины.
- 2) Пиломатериал толщиной и шириной более 100 мм
- 3) Боковые части бревна

**62. Что такое фанера?**

- 1) Пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины.
- 2) Пиломатериал полученный при продольном распиливании бревна пополам.
- 3) Пиломатериал, состоящий из трех и более слоев лущенного шпона.

### **63. Что такое ДСП?**

- 1) изготавливается из древесных опилок и стружек, пропитанных связывающим веществом.
- 2) изготавливается пресованием и склеиванием древесных волокон,
- 3) плита, которая делается из очень мелких древесных опилок.

### **64. Что такое ДВП**

- 1) получается из спрессованной древесной пыли.
- 2) изготавливается из древесных опилок и стружек, пропитанных связывающим веществом.
- 3) спрессованный трехслойный материал, сделанный из удлиненных щепок хвойных пород деревьев.

### **65. Что такое МДФ**

- 1) плита, которая делается из очень мелких древесных опилок, скрепляются парафином
- 2) получается из спрессованной древесной пыли.
- 3) изготавливается из древесных опилок и стружек, пропитанных связывающим веществом

### **66. Сталь – это**

- 1) Сплав железа с водородом, содержащий до 2,1% углерода
- 2) Сплав железа с углеродом, содержащий менее 2,1% углерода
- 3) Сплав железа с углеродом, содержащий более 2,1% углерода

### **67. Чугун это:**

- 1) Сплав железа с углеродом, содержащий более 2% углерода
- 2) Сплав железа с углеродом, содержащий менее 2% углерода
- 3) Сплав железа с водородом, содержащий более 2% углерода
- 4) Чистое железо

### **68. Какие металлы входят в состав латуни?**

- 1) Медь и олово



- 2) Медь и алюминий
- 3) Медь и цинк

**69. К цветным металлам относятся:**

- 1) Медь, алюминий, олово, цинк, железо
- 2) Медь, алюминий, олово, цинк, чугун, золото
- 3) Медь, алюминий, олово, цинк, чугун, золото, серебро
- 4) Медь, алюминий, олово, цинк, серебро

**70. Варка стекла осуществляется при температуре ...**

- 1) 700-800 °С
- 2) 1400-1500 °С
- 3) 3000-3100 °С
- 4) 5400-5500 °С

**71. Какой газ выделяется в большом количестве при производстве стекла:**

- 1)  $\text{CH}_4$  (метан)
- 2)  $\text{NH}_3$  (аммиак)
- 3)  $\text{CO}_2$  (углекислый газ)
- 4)  $\text{H}_2$  (водород)

**72. Какой состав предпочтительнее для получения силикатного стекла?**

1. Кварцевый песок + мрамор + глина
2. Кварцевый песок + гипс + шлак
3. Кварцевый песок + известняк + сода

**73. Кровельные материалы это верхний элемент крыши, предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков и механических воздействий.**

- 1) да
- 2) нет

**74. Гидроизоляция — это защита строительных конструкций, зданий и сооружений от проникновения воды или материала сооружений от вредного воздействия омывающей или фильтрующей воды или другой агрессивной жидкости.**

- 1) да
- 2) нет

**75. Теплоизоляция (Тепловая изоляция) — это элементы конструкции, уменьшающие процесс теплопередачи и выполняющие роль основного термического сопротивления в конструкции.**

- 1) да
- 2) нет

**76. При какой температуре воздуха в зимнее время допускается выполнение кровельных и изоляционных работ?**

- 1) до  $-30^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) до  $-35^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) до  $-20^{\circ}\text{C}$ ;
- 4) до  $-25^{\circ}\text{C}$ .

**77. Допускается ли перекрестная наклейка полотнищ кровли и изоляции и в каких случаях?**

- 1) допускается по проекту;
- 2) допускается по технологическим картам;
- 3) допускается по указанию Заказчика;
- 4) не допускается

**78. Что означают цифры в маркировке рубероида ркп-350?**

- 1) толщина рубероида в микронах
- 2) максимальная нагрузка на разрыв
- 3) плотность материала грамм на кв.м.

**79. На какие поверхности наносят гидроизоляцию Пенетрон?**

- 1) на бетонные поверхности
- 2) на металлические конструкции
- 3) на трубы коммуникаций

**80. Назначение супердиффузионной мембраны в "пироге" утепления**

- 1) защита утеплителя от влаги
- 2) снижение теплопотерь
- 3) защита от повреждений

**81. Как крепятся плиты пенопласта к фасаду дома из кирпича?**

- 1) на клей или дюбель-грибки
- 2) на самоклеящееся основание
- 3) на саморезы или гвозди

**82. Как максимально защитить пластиковое окно от запотевания?**

- 1) отрегулировать створки окна
- 2) утеплить откосы окна изнутри
- 3) утеплить откосы окна снаружи

**83. С какой стороны следует укладывать пароизоляцию на минвату?**

- 1) со стороны теплого помещения
- 2) с улицы или холодного помещения
- 3) между утеплителем и стеной

**3.3. Задания**

1. Масса сухого образца камня (неправильной формы) на воздухе равна 80 г. После нанесения на поверхность камня слоя парафина, масса образца в воде стала 37 г. Определить среднюю плотность камня, если на парафинирование образца израсходовано 0,75 г парафина с плотностью 0,9 г/см<sup>3</sup> (плотность воды принять 1 г/см<sup>3</sup>).

2. Образец-цилиндр с  $D = H = 10$  см из известняка при испытании на сжатие по боковой поверхности (на раскол) разделился на две части при разрушающей силе 85 кН. Установить марку известняка.

3. Сколько глины по массе и объему потребуется для изготовления 10 тыс. шт. керамических камней размером 250 X 250 X 120 мм с пустотностью 56 %. Средняя плотность керамических камней 1460 кг/м<sup>3</sup>, средняя плотность глины 1700 кг/м<sup>3</sup>, влажность глины 22 %. Потери при прокаливании составляют 8 % от массы сухой глины, брак камней - 2 %.

4. Сколько полуводного гипса получится после термической обработки 25 тонн гипсового камня?

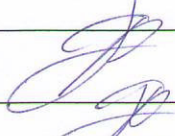




5. Насыпная плотность песка 1420 кг/м<sup>3</sup>, насыпная плотность щебня 1480 кг/м<sup>3</sup>, средняя плотность его зерен 2700 кг/м<sup>3</sup>. Установить соотношение между песком и щебнем по массе для получения плотной смеси заполнителей.

6. Рассчитать необходимое количество пиломатериалов для постройки дома размерами 6x6 м. Высота дома от пола до потолка – 2,8 м. Потолок и пол изготовлен из обрезной доски шириной 150 мм, толщиной 50 мм. Стропила и подстропильные балки изготовлены из бруса 150\*150 мм, угол ската крыши – 45 градусов (по отношению к горизонту). Обрешетка выполнена из необрезных досок толщиной 30 мм и средней шириной 200 мм.

7. Рассчитать необходимое количество арматуры для изготовления железобетонного фундамента, глубиной 1,2 м., шириной – 50 см. Диаметр арматуры – 12 мм. Каркас арматуры имеет профиль прямоугольного сечения с шириной ячейки 40 мм. Расстояние от каркаса до стен опалубки – по 30 мм. Потребность арматуры вычислить по массе, затем перевести в количество прутков.

8. Для покрытия кровли применяются плоская ленточная глиняная черепица, кроющие размеры которой по длине 160 мм, по ширине 155 мм. Масса 1 м<sup>2</sup> покрытия в насыщенном водой состоянии равен 65 кг. Полное водонасыщение черепицы 8%. Определить количество черепицы для покрытия 12 м<sup>2</sup> кровли и определить вес кровли.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	27, 28, 29, 31	31.08.2017 N1	
2	27, 28, 29, 31	31.08.2018 N1	
3	27, 28, 29, 31	28.08.2019 N1	
4	27, 28, 29, 31	31.08.2020 N1	
5	31, 32	20.11.2020 N4	
6	27, 31, 32	31.08.2021 N1	