

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент П.А. Деменков

\_\_\_\_\_  
**Проректор по образовательной  
деятельности**  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	08.03.01 Строительство
<b>Направленность (профиль):</b>	Промышленное и гражданское строительство
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент О.М. Смирнова

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Строительные материалы» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31 мая 2017 г;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство».

Составитель: \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. О.М.Смирнова

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений от 25.01.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой СГПиПС \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. А.Г. Протосеня

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_

к.т.н. П.В. Иванова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – формирование у студентов базовых знаний в области строительных материалов, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с выбором и производством строительных материалов для капитального строительства и ремонта, с методиками оценки свойств материалов на соответствие требований действующих стандартов, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение взаимосвязи состава, строения и свойств конструкционных строительных материалов, способов формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении;
- овладение методами оценки показателей качества строительных материалов, а также технологиями производства строительных материалов с учетом требований нормативной документации;
- формирование: представлений о производстве строительных материалов; навыков правильного выбора конструкционных материалов, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; умения анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам; способностей для принятия решения, по выбору оптимального материала исходя из его назначения и условий эксплуатации; мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области строительных материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительные материалы» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство» и изучается в 2-м семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «*Строительные материалы*» являются физика, химия.

Дисциплина «*Строительные материалы*» является основополагающей для изучения дисциплин: «Основания и фундаменты зданий (сооружений)», «Технология строительства».

Особенностью дисциплины является приобретение знаний и навыков, позволяющих самостоятельно выбирать материалы, соответствующие нормативным документам по своим конструкционным и эксплуатационным свойствам при решении профессиональных задач.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «*Строительные материалы*» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3	ОПК-3.8. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.часов.

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Подготовка к лабораторным работам	34	34
Работа с литературой	23	23
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>	<b>Э</b>	<b>36(Э)</b>
<b>Общая трудоемкость</b>		
<b>ак. час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоят. работа студента
1	Введение. Общие сведения о составе, строении и свойствах строительных материалов.	10	2	-	2	6
2	Неорганические вяжущие вещества	18	2	-	8	8
3	Основные свойства бетонной смеси и бетона. Виды коррозии. Специальные бетоны	25	3	-	10	12
4	Строительные растворы	14	2	-	4	8
5	Керамические материалы и изделия на их основе	10	2	-	2	6
6	Металлические материалы и изделия. Компоненты и фазы в сплавах железа и углерода	10	2	-	2	6
7	Материалы и изделия из древесины	12	2	-	4	6
8	Органические вяжущие вещества	9	2	-	2	5
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>57</b>
<b>Вид промежуточной аттестации - экзамен</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость в ак. часах
1	<b>Введение.</b>	Внутреннее строение и свойства материалов.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудо-емкость в ак. часах
	<b>Общие сведения о составе, строении и свойствах</b>	Зависимость физико-механических, деформационных и эксплуатационных показателей конструкционных и строительных материалов и изделий от строения. Выбор материала для строительных конструкций и изделий.	
2	<b>Неорганические вяжущие вещества</b>	Воздушные вяжущие вещества: гипсовые, известковые, магнезиальные. Гидравлические вяжущие. Портландцемент: исходное 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.	2
3	<b>Основные свойства бетонной смеси и бетона. Виды коррозии. Специальные бетоны</b>	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 свежееуложенной бетонной смесью и контроль качества бетона. Требования нормативной документации к показателям качества бетонной смеси. Основные свойства тяжелого бетона: прочность, плотность, водонепроницаемость, антикоррозионная стойкость, морозостойкость и др. Выбор бетона для строительных конструкций и изделий. Виды и свойства специальных бетонов.	3
4	<b>Строительные растворы</b>	Свойства исходных материалов для приготовления строительных растворов. Основные свойства растворных смесей и растворов: удобоукладываемость, подвижность, водоудерживающая способность, прочность, морозостойкость и др. Растворы для каменных кладок. Отделочные и специальные растворы. Общая технология приготовления строительных растворов и их транспортирования.	2
5	<b>Керамические материалы и изделия на их основе</b>	Полусухой, пластический и мокрый способы формования керамических изделий. Стеновые керамические материалы. Пустотелые и пористые кирпичи и камни. Керамические изделия для	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудо-емкость в ак. часах
		наружной и внутренней облицовки зданий. Керамические изделия специального назначения: кровельные изделия, дренажные и канализационные трубы, санитарно-технические изделия, кислотоупорный и дорожный кирпич, огнеупорные изделия. Ситаллы и шлакоситаллы. Основное сырье и общая технология производства этих материалов и изделий, их свойства и область применения.	
6	<b>Металлические материалы и изделия. Компоненты и фазы в сплавах железа и углерода</b>	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. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны, их основные свойства. Общие сведения о технологии производства изделий порошковой металлургии. Пористые, конструкционные и высокотемпературные порошковые металлические материалы: специфика технологии производства, свойств и области их применения. Цветные металлы и сплавы: медные, алюминиевые, магниевые, титановые, антифрикционные сплавы. Их преимущества, недостатки, область применения.	2
7	<b>Материалы и изделия из древесины</b>	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.	2
8	<b>Органические вяжущие вещества</b>	Природные битумы, асфальтовые породы и нефтяные битумы. Дегтевые органические вяжущие: сырые дегти, дегтевые масла и пеки. Основные свойства битумных и дегтевых вяжущих материалов. Асфальтовые и дегтевые растворы и бетоны: их классификация, технология приготовления и область применения в строительстве. Битумные и дегтевые кровельные и гидроизоляционные материалы: Специфика их производства и рациональная область применения в строительстве.	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

Не предусмотрены.

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ак. час
1	1	Введение. Общие сведения о составе, строении и свойствах строительных материалов.	2
2	1, 2	Неорганические вяжущие вещества	8
3	1-3	Основные свойства бетонной смеси и бетона. Виды коррозии. Специальные бетоны	10
4	1-4	Строительные растворы	4
5	1, 5	Керамические материалы и изделия на их основе	2
6	1,6	Металлические материалы и изделия. Компоненты и фазы в сплавах железа и углерода	2
7	1,7	Материалы и изделия из древесины	4
8	1,8	Органические вяжущие вещества	2
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Лабораторные занятия.**

Цели лабораторных занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **1. Общие сведения о строении и структуре строительных материалов**

1. Внутреннее строение и свойства материалов.
2. Зависимость физико-механических, деформационных, эксплуатационных и экономических показателей конструкционных и строительных материалов и изделий от строения.
3. Взаимосвязь состав-структура-свойства на примере каменных материалов
4. Взаимосвязь состав-структура-свойства на примере древесины
5. Гигроскопичность материалов

#### **2. Неорганические вяжущие вещества**

1. Воздушные вяжущие вещества: гипсовые, известковые.
2. Портландцемент: исходное сырье, технология производства; химический и минеральный состав клинкера.
3. Основные свойства портландцемента: тонкость помола, удельная поверхность, плотность, водопотребность, сроки схватывания, активность и марка.
4. Регулирование свойств портландцемента введением минеральных и органических добавок.
5. Основные разновидности портландцемента.
6. Гидравлические вяжущие вещества автоклавного твердения: их сырье, производство, свойства, область применения.
7. Пути повышения эффективности и качества производства минеральных вяжущих веществ.

#### **3. Бетоны. Классификация.**

1. Основные свойства тяжелого бетона: прочность, плотность, водонепроницаемость, морозостойкость.
2. Виды и свойства специальных бетонов.
3. Требования к материалам для производства бетонов: цементу, воде, заполнителям и добавкам.
4. Уход за свежесделанной бетонной смесью.
5. Контроль качества бетона.
6. Марки по удобоукладываемости.
7. Способы определения удобоукладываемости.
8. Виды и свойства специальных бетонов.
9. Торкрет-бетон.
10. Самоуплотняющийся бетон

#### **4. Строительные растворы с пластифицирующими добавками**

1. Свойства исходных материалов для приготовления строительных растворов.
2. Основные свойства растворных смесей и растворов: удобоукладываемость, подвижность, водоудерживающая способность, прочность, морозостойкость и др.
3. Растворы для каменных кладок.
4. Отделочные и специальные растворы.
5. Общая технология приготовления строительных растворов и их транспортирования.
6. Классификация добавок.
7. Влияние добавок на свойства растворов.

#### **5. Керамические материалы и изделия на их основе**

1. Полусухой, пластический и мокрый способы формования керамических изделий.
2. Стеновые керамические материалы. Пустотелые и пористые кирпичи и камни.



3. Керамические изделия для наружной и внутренней облицовки зданий.
4. Керамические изделия специального назначения: кровельные изделия, дренажные и канализационные трубы, санитарно-технические изделия, кислотоупорный и дорожный кирпич, огнеупорные изделия.
5. Ситаллы и шлакоситаллы. Основное сырье и общая технология производства этих материалов и изделий, их свойства и область применения.

#### **6. Металлы и сплавы. Компоненты и фазы в сплавах железа и углерода**

1. 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.
2. Общие сведения о коррозии металлов и методах защиты от нее.
3. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны, их основные свойства.
4. Углеродистая сталь. Преимущества, недостатки, область применения.
5. Легированная сталь. Их преимущества, недостатки, область применения.

#### **7. Материалы и изделия из древесины**

1. Физико-механические свойства древесины.
2. Пороки древесины и их влияние на качество и свойства изделий.
3. Повреждение древесины насекомыми и гнилостными грибами.
4. Сушка, хранение и транспортирование лесоматериалов.
5. Мероприятия по предохранению древесины от гниения, возгорания и поражения насекомыми.
6. Материалы, изделия и конструкции из древесины и область их применения в строительстве.

#### **8. Органические вяжущие вещества**

1. Природные битумы, асфальтовые породы и нефтяные битумы.
2. Дегтевые органические вяжущие.
3. Основные свойства битумных и дегтевых вяжущих материалов.
4. Асфальтовые и дегтевые растворы и бетоны: их классификация, технология приготовления и область применения в строительстве.
5. Битумные и дегтевые кровельные и гидроизоляционные материалы: Специфика их производства и рациональная область применения в строительстве.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф.зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф.зачету (по дисциплине):**

1. Понятие о композиционных строительных материалах.
2. Связь состава, структуры и свойств строительных материалов.
3. Физические свойства строительных материалов.
4. Механические свойства строительных материалов.
5. Классификация неорганических вяжущих веществ.
6. Воздушная известь. Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, получение, свойства, применение.
7. Портландцемент. Сырье, принципы производства.
8. Химический и минеральный составы портландцементного клинкера.
9. Твердение портландцемента.
10. Физико-механические свойства портландцемента.
11. Портландцементы с активными минеральными добавками.
12. Пуццолановый портландцемент.
13. Шлакопортландцемент.
14. Быстротвердеющий портландцемент.
15. Сульфатостойкий портландцемент.

16. Глиноземистый цемент.
17. Требования, предъявляемые к материалам для изготовления бетона.
18. Свойства бетонной смеси и методы их оценки. Марки по удобоукладываемости бетонной смеси.
19. Прочность бетона и основные факторы, от которых она зависит.
20. Методы подбора состава бетона. Расчет материалов на 1м<sup>3</sup> бетона.
21. Расчетно-экспериментальный метод подбора состава бетона.
22. Современные добавки в бетон. Классификация по основному эффекту действия.
23. Пластифицирующие - водоредуцирующие добавки (пластификаторы). Назначение.
24. Добавки, стабилизирующие бетонные смеси и уменьшающие их водоотделение.
25. Добавки, повышающие морозостойкость бетона.
26. Противоморозные добавки.
27. Виды тяжелого бетона: высокопрочные, быстротвердеющие, самоуплотняющиеся бетоны, бетоны для дорожных и аэродромных покрытий.
28. Строительные растворы. Классификация растворов. Требования к материалам.
29. Показатели качества растворных смесей.
30. Показатели качества затвердевшего раствора.
31. Коррозия бетона и методы защиты бетонных сооружений. Виды коррозии.
32. Химическая коррозия 1-го вида. Меры борьбы.
33. Химическая коррозия 2-го вида. Меры борьбы.
34. Химическая коррозия 3-го вида. Меры борьбы.
35. Добавки для повышения стойкости бетонов в коррозионных средах.
36. Коррозия арматуры в бетоне.
37. Атомно-кристаллическое строение металлов.
38. Аллотропические модификации чистого железа.
39. Диаграмма состояния сплавов Fe – Fe<sub>3</sub>C.
40. Углеродистые стали.
41. Влияние структуры на свойства железуглеродистой стали.
42. Легированные стали.
43. Чугуны. Классификация, маркировка, структура, свойства.
44. Древесина. Требования и свойства.
45. Виды влаги в древесине. Ее влияние на свойства.
46. Керамические материалы. Сырье, требования.
47. Битумы и дегти и их основные свойства. Материалы на их основе.
48. Состав и строение битумов.
49. Основные качественные показатели битумов.
50. Асфальтобетоны. Классификация. Требования к материалам.
51. Асфальтобетоны. Свойства, применение.

### 6.2.2 Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

#### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Гипсовое вяжущее относится к следующему виду вяжущих:	1. Гидравлическое 2. Воздушное 3. Смешанное 4. Автоклавное
2	Из примера условного обозначения гипсового вяжущего Г-4Б1 видно, что при соответствующем пределе прочности на изгиб, предел прочности при сжатии образцов-балочек составляет не менее:	1. 40 МПа 2. 4 МПа 3. 14 МПа 4. 0,4 МПа

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3	Тонкость помола гипсового вяжущего определяется в процентах как отношение:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. массы гипса, оставшегося на сите, к массе первоначальной навески.</li> <li>2. массы гипса, оставшегося на сите, к массе гипса прошедшего через сито.</li> <li>3. массы гипса, прошедшего через сито, к массе первоначальной навески.</li> <li>4. массы гипса, прошедшего через сито в граммах.</li> </ol>
4	Выберите формулу ангидрита:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>2. <math>\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>3. <math>\text{CaSO}_4</math></li> <li>4. <math>\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}</math></li> </ol>
5	Роль наполнителей в пластмассах:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. -снижение расхода вяжущего</li> <li>2. -снижение стоимости пластмасс</li> <li>3. -улучшение механических свойств</li> <li>4. - все перечисленные</li> </ol>
6	Выберите пример наполнителя:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. -молотые горные породы</li> <li>2. -целлюлоза</li> <li>3. -стекловолокно</li> <li>4. - все перечисленные</li> </ol>
7	Признаки, по которым классифицируют пластмассы:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. - виду связующего</li> <li>2. - по назначению</li> <li>3. - виду наполнителя</li> <li>4. - все перечисленные</li> </ol>
8	Укажите способы повышения прочности бетона в возрасте 28 суток:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. повышение расхода портландцемента, снижение водоцементного отношения</li> <li>2. применение быстротвердеющих цементов</li> <li>3. применение комплексных добавок, содержащих ускоритель твердения</li> <li>4. все перечисленное</li> </ol>
9	Укажите способы повышения прочности бетона в раннем возрасте:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. применение быстротвердеющих цементов</li> <li>2. применение комплексных добавок, содержащих ускоритель твердения</li> <li>3. тепловлажностная обработка бетона</li> <li>4. все перечисленное</li> </ol>
10	Старение битума происходит при действии:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. - кислорода, тепла, ультрафиолетовых лучей</li> <li>2. - кислорода, тепла</li> <li>3. - тепла</li> <li>4. - ультрафиолетовых лучей</li> </ol>
11	Укажите последовательность составляющих цикла тепловлажностной обработки бетона	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подъем температуры, изотермическая выдержка бетона, предварительная выдержка бетона, обогрев бетона, охлаждение.</li> <li>2. Предварительная выдержка бетона, подъем температуры, изотермическая выдержка бетона, охлаждение.</li> <li>3. Обогрев бетона, предварительная выдержка бетона, подъем температуры, изотермическая выдержка бетона, охлаждение.</li> <li>4. Обогрев бетона, предварительная выдержка бетона, подъем температуры, охлаждение, изотермическая выдержка бетона.</li> </ol>
12	Стандартную консистенцию (нормальную густоту) цементного теста определяют с помощью:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встряхивающего столика</li> <li>2. Прибора Вика</li> <li>3. Вискозиметра Суттарда</li> <li>4. Копра Педжа</li> </ol>
13	К цементам общестроительного	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Глиноземистый цемент</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	назначения относится:	2. Портландцемент 3. Напрягающий цемент 4. Кислотоупорный цемент
14	Тонкость помола цемента согласно ГОСТ 310.2 должна быть такой, чтобы через сито №008 (размер ячейки 0,08мм или 80 мкм) проходило:	1. не менее 85% от массы просеиваемой пробы 2. не более 85% от массы просеиваемой пробы 3. до 75% от массы просеиваемой пробы 4. до 65% от массы просеиваемой пробы
15	Согласно ГОСТу 31108 условное обозначение ЦЕМ I42,5Н означает, что это:	1.Портландцемент класса 42,5 быстротвердеющий 2.Портландцемент класса 42,5 нормальнотвердеющий 3.Портландцемент класса 42,5 с микрокремнеземом 4.Портландцемент класса 42,5 нейтральный
16	Чугун-сплав железа с углеродом, в котором содержание углерода составляет:	1. Менее 6,67% 2. от 2,14% до 6,67% 3. более 2,14% 4. от 0,02% до 2,14%
17	Сталь- сплав железа с углеродом, в котором содержание углерода составляет:	1. Менее 6,67% 2. от 2,14% до 6,67% 3. менее 2,14% 4. более 2,14%
18	Содержание углерода в доэвтектическом чугуна:	1. менее 6,67%. 2. от 0,8% до 2,14% 3. менее 4,3%. 4. от 2,14% до 4,3%.
19	Как по микроструктуре чугуна определить его вид (серый, ковкий, высокопрочный):	1. по размеру графитовых включений 2. по форме графитовых включений 3. по количеству графитовых включений 4. все перечисленные
20	Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали углеродом:	1. Цементация. 2.Нормализация. 3. Наклеп. 4. Цианирование.

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Портландцемент относится к следующему виду вяжущих:	1. Гидравлическое 2. Воздушное 3. Смешанное 4. Автоклавное
2	Согласно ГОСТ 310.1-310.4 или ГОСТ 30744 к показателям физико-механических испытаний цемента НЕ относится:	1. нормальная густота и сроки схватывания цементного теста 2.равномерность изменения объема цементного камня при твердении 3. пределы прочности при сжатии и изгибе 4. ударная прочность
3	Для определения сроков схватывания цемента применяют цементное тесто, соответствующее консистенции:	1. - нормальной густоты 2. -с содержанием воды 85% 3. – с содержанием воды 70% 4. -с содержанием воды 50%
4	К специальным цементам	1. Портландцемент

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	относится:	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Портландцемент с минеральными добавками</li> <li>3. Шлакопортландцемент</li> <li>4. Фосфатный цемент</li> </ol>
5	Клинкер получают обжигом до спекания сырьевой смеси, состоящей из:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. известняка и глины</li> <li>2. глины и кварцевого песка</li> <li>3. известняка и кварцевого песка</li> <li>4. известняка и гипса</li> </ol>
6	Согласно ГОСТу 31108 условное обозначение ЦЕМ І32,5Н означает, что это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Портландцемент класса 32,5 быстротвердеющий</li> <li>2. Портландцемент класса 32,5 нормальнотвердеющий</li> <li>3. Портландцемент класса 32,5 с микрокремнеземом</li> <li>4. Шлакопортландцемент класса 32,5 с микрокремнеземом</li> </ol>
7	Укажите способы повышения прочности бетона в возрасте 28 суток:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. повышение расхода портландцемента, снижение водоцементного отношения</li> <li>2. применение быстротвердеющих цементов</li> <li>3. применение комплексных добавок, содержащих ускоритель твердения</li> <li>4. все перечисленное</li> </ol>
8	Укажите способы повышения прочности бетона в раннем возрасте:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. применение быстротвердеющих цементов</li> <li>2. применение комплексных добавок, содержащих ускоритель твердения</li> <li>3. тепловлажностная обработка бетона</li> <li>4. все перечисленное</li> </ol>
9	Старение битума происходит при действии:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислорода, тепла</li> <li>2. кислорода, тепла, ультрафиолетовых лучей</li> <li>3. тепла</li> <li>4. ультрафиолетовых лучей</li> </ol>
10	Начало схватывания гипсового теста определяется количеством минут, истекших от момента добавления вяжущего к воде до момента, когда свободно опущенная игла после погружения в тесто, первый раз	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. доходит до середины кольца с тестом</li> <li>2. не доходит до дна кольца с тестом менее, чем на 1 мм</li> <li>3. погружается в кольцо с тестом на глубину 1 мм</li> <li>4. погружается в кольцо с тестом на глубину 2 мм</li> </ol>
11	Марка по прочности гипсовых вяжущих определяется на образцах:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. балочках размером 40×40×160 мм, изготовленных из гипсового теста нормальной густоты без песка</li> <li>2. балочках размером 40×40×160 мм, изготовленных из гипсового теста стандартной консистенции с песком</li> <li>3. кубиках размером 40×40×40 мм, изготовленных из гипсового теста нормальной густоты без песка</li> <li>4. кубиках размером 40×40×40 мм, изготовленных из гипсового теста нормальной густоты с мелким заполнителем</li> </ol>
12	Из примера условного обозначения гипсового вяжущего Г-3БІ видно, что при соответствующем пределе прочности на изгиб, предел прочности при сжатии образцов-балочек составляет не менее:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30 МПа</li> <li>2. 13 МПа</li> <li>3. 3 МПа</li> <li>4. 0,3 МПа</li> </ol>
13	Содержание углерода в заэвтектоидной стали:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. менее 6,67%</li> <li>2. От 0,8% до 2,14%</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Менее 2,14% 4. От 0,02% до 2,14%
14	При каком содержании углерода сталь имеет максимальное значение предела прочности на растяжение:	1. 2,14%. 2. 4,3%. 3. 0,8%. 4. 0%.
15	С увеличением содержания углерода твердость стали:	1. Повышается. 2. Снижается. 3. Не изменяется. 4. Имеет максимум при содержании углерода, равном 0,8%
16	Как выглядит на микроснимке графит в белом чугуна:	1. Шаровидный. 2. Пластинчатый. 3. Хлопьевидный 4. В белом чугуне графита нет.
17	Роль наполнителей в пластмассах:	1. -снижение расхода вяжущего 2. -снижение стоимости пластмасс 3. -улучшение механических свойств 4. - все перечисленные
18	Выберите наполнитель для использования в составе пластмасс:	1. -молотые горные породы 2. -целлюлоза 3. -стекловолокно 4. - все перечисленные
19	Пластмассы-это композиционные материалы, роль связующего у которых выполняют:	1. -наполнители 2. -полимеры 3. -гидравлические вяжущие 4. - воздушные вяжущие
20	Для хрупких материалов характерно соотношение:	1. $R_{изг} \geq R_{сж}$ 2. $R_{изг} = R_{сж}$ 3. $R_{изг} < R_{сж}$ 4. $R_{изг} > R_{сж}$

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Из примера условного обозначения гипсового вяжущего <b>Г-20Б1</b> видно, что при соответствующем пределе прочности на изгиб, предел прочности при сжатии образцов-балочек составляет не менее:	1. 1,2 МПа 2. 2 МПа 3. 12 МПа 4. 20 МПа
2	Содержание углерода в заэвтектоидной стали:	1. менее 6,67% 2. От 0,8% до 2,14% 3. Менее 2,14% 4. От 0,02% до 2,14%
3	При каком содержании углерода сталь имеет максимальное значение предела прочности на растяжение:	1. 2,14%. 2. 4,3%. 3. 0,8%. 4. 0%.
4	С увеличением содержания углерода твердость стали:	1. Повышается. 2. Снижается. 3. Не изменяется. 4. Имеет максимум при содержании углерода, равном 0,8%

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5	Как выглядит на микроснимке графит в белом чугуна:	1. Шаровидный. 2. Пластинчатый. 3. Хлопьевидный 4. В белом чугуна графита нет.
6	Укажите способы повышения прочности бетона в раннем возрасте:	1. применение быстротвердеющих цементов 2. применение комплексных добавок, содержащих ускоритель твердения 3. тепловлажностная обработка бетона 4. все перечисленное
7	Старение битума происходит при действии:	1. - кислорода, тепла, ультрафиолетовых лучей 2. - кислорода, тепла 3. - тепла 4. - ультрафиолетовых лучей
8	Начало схватывания гипсового теста определяется количеством минут, истекших от момента добавления вяжущего к воде до момента, когда свободно опущенная игла после погружения в тесто, первый раз	1. доходит до середины кольца с тестом 2. не доходит до дна кольца с тестом менее, чем на 1 мм 3. погружается в кольцо с тестом на глубину 1 мм 4. погружается в кольцо с тестом на глубину 2 мм
9	Согласно ГОСТ 310.1-310.4 или ГОСТ 30744 к показателям физико-механических испытаний цемента НЕ относится:	1. нормальная плотность и сроки схватывания цементного теста 2. равномерность изменения объема цементного камня при твердении 3. пределы прочности при сжатии и изгибе 4. ударная прочность
10	Для определения сроков схватывания цемента применяют цементное тесто, соответствующее консистенции:	1. - нормальной плотности 2. -с содержанием воды 85% 3. - с содержанием воды 70% 4. -с содержанием воды 50%
11	К специальным цементам относится:	1. Портландцемент 2. Портландцемент с минеральными добавками 3. Шлакопортландцемент 4. Фосфатный цемент
12	Клинкер получают обжигом до спекания сырьевой смеси, состоящей из:	1. известняка и глины 2. глины и кварцевого песка 3. известняка и кварцевого песка 4. известняка и гипса
13	С увеличением содержания углерода от 0 до 0,8% предел прочности стали на растяжение:	1. Повышается. 2. Снижается. 3. Не изменяется. 4. Имеет несколько максимальных значений
14	Название структуры, представляющей собой твердый раствор углерода в $\alpha$ -железе:	1. Цементит. 2. Ледебурит. 3. Феррит. 4. Аустенит.
15	Содержание углерода в доэвтектическом чугуна:	1. менее 6,67%. 2. от 0,8% до 2,14% . 3. менее 4,3%. 4. от 2,14% до 4,3%.
16	Как по микроструктуре чугуна определить его вид (серый, ковкий, высокопрочный):	1. по размеру графитовых включений 2. по форме графитовых включений 3. по количеству графитовых включений

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. по цвету
17	Роль наполнителей в пластмассах:	1. -снижение расхода вяжущего 2. -снижение стоимости пластмасс 3. -улучшение механических свойств 4. - все перечисленные
18	К портландцементу с минеральными добавками относят портландцемент, содержащий минеральных добавок в количестве:	1. До 30% 2. До 20% 3. 10-30% 4. 5-40%
19	Стандартная влажность древесины:	1. 24% 2. 18% 3. 12% 4. 6%
20	Добавка-суперпластификатор позволяет увеличить марку по удобоукладываемости	1. с П1 на П2 2. с П1 на П3 3. с П1 на П5 4. она не влияет на марку по удобоукладываемости

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1.Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены



*Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1 Основная литература**

1. Аскадский А.А. Структура и свойства полимерных строительных материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Аскадский А.А., Попова М.Н.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.– 203 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20038>.– «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

2. Величко Е.Г. Строение и основные свойства строительных материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Величко Е.Г.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.– 475 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=60775>.– «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

3. Семенов В.С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Семенов В.С., Сканави Н.А., Ефимов Б.А.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.– 110 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=46048>.– «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

**7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Сидоренко Ю.В. Строительные материалы [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Сидоренко Ю.В., Коренькова С.Ф.– Электрон. текстовые данные.– Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.– 88 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20522>.– «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

2. Широкий Г.Т. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Широкий Г.Т., Юхневский П.И., Бортницкая М.Г.– Электрон. текстовые данные.– Минск: Вышэйшая школа, 2015.– 461 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=48017>.

**7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Величко Е.Г. Строение и основные свойства строительных материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Величко Е.Г.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.– 475 с.– Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=60775>.– «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

2. Сидоренко Ю.В. Строительные материалы [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Сидоренко Ю.В., Коренькова С.Ф.– Электрон. текстовые данные.– Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.– 88 с.– Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20522>.– «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

3. Строительные материалы [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство подземных

сооружений». / О.М. Смирнова – Электрон. дан. - СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 10 с.

4. Строительные материалы [Электронный ресурс]: Программа подготовки к дифференцированному зачёту по дисциплине / О.М. Смирнова – Электрон. дан. - СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 3 с.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Руконт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>

4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

7. Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru>

8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>

9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

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

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр «Инженерный корпус»):

- помещение для лекционных занятий: 108 посадочных мест, стол письменный – 6 шт., парта – 48 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул офисный – 14 шт., доска учебная – 2 шт., стенды тематические – 18 шт.

Аудитории для проведения лабораторных занятий (Учебный центр №1):

- помещение для лабораторных занятий: 24 посадочных места, шкаф для документов - 1 шт., стол письменный– 12 шт., стул офисный - 24 шт., комплект приборов неразрушающего контроля: ПУЛЬСАР-1, ПУЛЬСАР-2М, ультразвуковой прибор БЕТОН-32, измеритель прочности ударно-импульсный ОНИКС-2.6, измеритель прочности бетона методом отрыва со скалыванием ОНИКС-2.6ЛБ, склерометр ОМШ-1 (определение прочности бетона в бетонных и железобетонных конструкциях) -6 шт., универсальная испытательная система для определения прочностных и деформационных свойств строительных материалов TONI TECHNIK – 1 шт., комплект лабораторного оборудования для контроля качества строительных растворов и бетона - 1 шт., автоматический прибор Вика "VIKATRONIK" – 6 шт., прибор ПГР для определения плотности растворов- 3 шт., аналитические весы AND GR 300 - 1 шт., сушильный шкаф Binder FD 23 -1 шт., вискозиметр Суттарда ВС -2 шт., просеивающая машина Retsch AS 200 control – 1 шт., мойка ПМ-7 - 1 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы :**

*Мебель и оборудование:*

- помещение для лекционных занятий: 108 посадочных мест, стол письменный – 6 шт., парта – 48 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул офисный – 14 шт., доска учебная – 2 шт., стенды тематические – 18 шт.;

- помещение для лабораторных занятий, для самостоятельной работы: 16 посадочных мест, шкаф для документов - 3 шт., стол компьютерный 900×900×740 -

17 шт., стол компьютерный 1400×600×740 – 1 шт., стол письменный 1600×800×730 – 3 шт., стул офисный – 18 шт., стул ИСО – 8 шт., доска – 1 шт.

- помещение для лабораторных занятий: 24 посадочных места, шкаф для документов – 1 шт., стол письменный – 12 шт., стул офисный – 24 шт., комплект приборов неразрушающего контроля: ПУЛЬСАР-1, ПУЛЬСАР-2М, ультразвуковой прибор БЕТОН-32, измеритель прочности ударно-импульсный ОНИКС-2.6, измеритель прочности бетона методом отрыва со скалыванием ОНИКС-2.6ЛБ, склерометр ОМШ-1 (определение прочности бетона в бетонных и железобетонных конструкциях) – 6 шт., универсальная испытательная система для определения прочностных и деформационных свойств строительных материалов TONI TECHNIK – 1 шт., комплект лабораторного оборудования для контроля качества строительных растворов и бетона – 1 шт., автоматический прибор Вика "VIKATRONIK" – 6 шт., прибор ПГР для определения плотности растворов – 3 шт., аналитические весы AND GR 300 – 1 шт., сушильный шкаф Binder FD 23 – 1 шт., вискозиметр Сутгарда ВС – 2 шт., просеивающая машина Retsch AS 200 control – 1 шт., мойка ПМ-7 – 1 шт.

Помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест, шкаф для документов – 3 шт., стол компьютерный 900×900×740 – 17 шт., стол компьютерный 1400×600×740 – 1 шт., стол письменный 1600×800×730 – 3 шт., стул офисный – 18 шт., стул ИСО – 8 шт., доска – 1 шт.

*Компьютерная техника и оборудование:*

- мультимедиа проектор Mitsubishi XD700U; экран LIGRA 452984 CINEDOMUS, 200×168/190×143/94", MW; подвеска для проектора; монитор 3M Dual-Touch Display 15" C1510PS ;шкаф-трибуна преподавателя; компьютер ViComp; источник бесперебойного питания Riello Vision (Line-interactive) VST 2000; кабельный эквалайзер Extron DVI 101 60-873-01; усилитель-распределитель Extron DVI DA2 60-886-02; коммутатор Extron SW2 DVI A Plus 60-964-21; контроллер Extron MLC 226 IP AAP 60-600-12; усилитель Extron MPA 152 (60-844-01); акустическая система Extron SM 3 (42-133-02); проводной микрофон МД-99 (микрофон-М); микшер Extron MVC 121 Plus (60-1096-01).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

*Оснащенность:* персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

*Перечень лицензионного программного обеспечения:*

- Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);

- Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

*Оснащенность:* стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

*Перечень лицензионного программного обеспечения:*

- Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);
- Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

*Оснащенность:* стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

*Перечень лицензионного программного обеспечения:*

- Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011);
- Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)
2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)