

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор инженерно-строительного
института
Уваров В.А.
« _____ » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Общее материаловедение и технология материалов

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы (профиль):

**Материаловедение и технологии
конструкционных и специальных материалов**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: **инженерно-строительный**

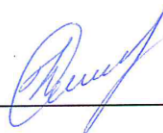
Кафедра **материаловедения и технологии материалов**

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 2 июня 2020 г. №701;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.



Ю.Н. Огурцова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов «17» марта 2021 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



В.В. Строкова

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф.



В.В. Строкова

«17» марта 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«25» марта 2021 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц.



А.Ю. Феоктистов

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<p>Знать: физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов</p> <p>Уметь: классифицировать физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов</p> <p>Владеть: навыками выявления физических и химических процессов, протекающих при производстве и эксплуатации материалов</p>
		ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов</p> <p>Уметь: выбирать методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов</p> <p>Владеть: навыками применения основных методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов</p>
	ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1 Излагает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	<p>Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения</p> <p>Уметь: выбирать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения</p> <p>Владеть: навыками применения принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения</p>

	<p>ОПК-5.2 Выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об исследуемом объекте; анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней главное</p>	<p>Знать: информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства Уметь: выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства Владеть: навыками анализа профессиональной информации о материалах и технологиях их производства, с выделением в ней главного</p>
	<p>ОПК-5.4 Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях</p>	<p>Знать: источники информации о результатах научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков Уметь: оценивать результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков Владеть: навыками систематизации и обобщения достижений в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p>	<p>Знать: основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения Уметь: излагать основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии Владеть: навыками описания объектов и процессов общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии</p>

	<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли</p>	<p>ОПК-7.1 Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов</p>	<p>Знать: ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов Уметь: находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов Владеть: навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов</p>
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 *Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.	Неорганическая химия
3.	Высшая математика
4.	Физика
5.	Теоретическая механика
6.	Органическая химия
7.	Компьютерная графика
8.	Физическая химия
9.	Физика твердого тела
10.	Экология
11.	Физическая химия высокомолекулярных соединений

2. Компетенция ОПК-5 *Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Информационные технологии
2.	Основы научных исследований
3.	Компьютерная графика
4.	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

3. Компетенция ОПК-6 *Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Учебная ознакомительная практика
2.	Экология
3.	Основы проектирования технологических процессов
4.	Комплексный контроль производства материалов
5.	Методология выбора материалов и технологий в материаловедении

4. Компетенция ОПК-7 *Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Основы научных исследований
2.	Учебная ознакомительная практика
3.	Основы проектирования технологических процессов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации *зачет, экзамен*

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	137	151
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	109	72	37
лекции	51	34	17
лабораторные	34	34	
практические	17		17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	7	4	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	179	65	114
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	107	65	42
Экзамен	36		36

¹ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

² включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ³
1. Основные понятия материаловедения и технологии получения материалов					
1	Основные понятия. Цель, задачи и перспективы развития дисциплины. Современное материаловедение в России и за рубежом. Взаимосвязь материаловедения с другими дисциплинами.	1		1	2
2	Классификация материалов. Общие сведения о различных классификационных группах материалов.	1		1	2
2. Основы строения и свойств материалов					
3	Понятия о составе, структуре, строении материалов. Электронная структура твердых тел.	2		2	3
4	Типы связей в твердых телах. Кристаллические и некристаллические материалы. Кристаллическая решетка. Дефекты строения в кристаллах.	2		2	3
5	Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов.	2		2	4
6	Растворы и процессы образования новой фазы.	2		2	3
3. Конструкционные и функциональные неорганические материалы					
7	Металлические материалы и сплавы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2		2	4
8	Металлические материалы и сплавы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние металлургической промышленности.	2		2	4
9	Неметаллические материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2		2	4
10	Неметаллические материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние силикатной промышленности.	2		2	4
4. Конструкционные и функциональные органические материалы					
11	Полимерные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2		2	4
12	Полимерные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности полимерных материалов.	2		2	4
13	Углеродные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2		2	4
14	Углеродные материалы. Технология получения. Области	2		2	4

³ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние углеродной промышленности.				
5. Композиты и гибридные материалы					
15	Композиты. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2		2	4
16	Композиты. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности композиционных материалов.	2		2	4
17	Гибридные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2		2	4
18	Гибридные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности гибридных материалов.	2		2	4
	ВСЕГО	34		34	65

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
6. Сверхтвердые материалы					
19	Сверхтвердые материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2	2		5
20	Сверхтвердые материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности сверхтвердых материалов.	2	2		5
7. Пленки и покрытия					
21	Пленки и покрытия. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2	2		5
22	Пленки и покрытия. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности производства пленок и покрытий.	2	2		5
8. Интеллектуальные и наноматериалы					
23	Интеллектуальные и наноматериалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.	2	2		5
24	Интеллектуальные и наноматериалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности интеллектуальных и наноматериалов.	2	2		5
9. Технологии материалов					
25	Технологии и оборудование для формообразования, соединения и обработки материалов	2	2		5
26	Основы расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента	2	2		5
27	Управление качеством материалов для различных областей применения. Выбор и оценка конкурентной способности	1	1		2

	материалов и технологий: энергоэффективность, экологичность и т.д.				
	ВСЕГО	17	17		42

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴
семестр №4				
1.	Сверхтвердые материалы	Состав, строение, свойства сверхтвердых материалов	2	4
2.	Сверхтвердые материалы	Технология получения и области применения сверхтвердых материалов	2	4
3.	Пленки и покрытия	Состав, строение, свойства пленок и покрытий	2	4
4.	Пленки и покрытия	Технология получения и области применения пленок и покрытий	2	4
5.	Интеллектуальные и наноматериалы	Состав, строение, свойства интеллектуальных и наноматериалов	2	4
6.	Интеллектуальные и наноматериалы	Технология получения и области применения интеллектуальных и наноматериалов	2	4
7.	Технологии материалов	Технологии и оборудование для формообразования, соединения и обработки материалов	2	4
8.	Технологии материалов	Основы расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента	2	4
9.	Технологии материалов	Основы выбора и оценки конкурентной способности материалов и технологий	1	1
10.			17	33
			ВСЕГО:	33

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Основные понятия материаловедения и технологии получения материалов	Современное состояние мирового материаловедения. Новые материалы (<i>Видеоматериалы</i>).	1	1
2.	Основные понятия материаловедения и технологии получения материалов	Номенклатура, условные обозначения, маркировка материалов.	1	1

⁴ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

3.	Основы строения и свойств материалов	Расчет ширины запрещенной зоны полупроводников.	2	2
4.	Основы строения и свойств материалов	Химическая связь и строение кристаллов.	2	2
5.	Основы строения и свойств материалов	Построение диаграмм состояния систем. Фазовые равновесия.	2	3
6.	Основы строения и свойств материалов	Кристаллизация металлов.	2	2
7.	Конструкционные и функциональные неорганические материалы	Методы идентификации полимеров. Определение плотности полимеров.	2	3
8.	Конструкционные и функциональные неорганические материалы	Структура полимеров. Растворы полимеров.	2	3
9.	Конструкционные и функциональные неорганические материалы	Неорганические вяжущие вещества. Сырьевые материалы, расчет состава сырьевых смесей и расхода сырья.	2	3
10.	Конструкционные и функциональные неорганические материалы	Практическое использование диаграммы состояния системы $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.	2	3
11.	Конструкционные и функциональные органические материалы	Микроструктурный анализ.	2	3
12.	Конструкционные и функциональные органические материалы	Макроструктурный анализ.	2	3
13.	Конструкционные и функциональные органические материалы	Лакокрасочные материалы.	2	3
14.	Конструкционные и функциональные органические материалы	Физико-механические свойства лакокрасочных покрытий.	2	3
15.	Композиты и гибридные материалы	Получение и свойства наномодификаторов.	2	3
16.	Композиты и гибридные материалы	Проектирование и свойства наномодифицированных материалов.	2	3
17.	Композиты и гибридные материалы	Проектирование состава и изготовление композиционного материала.	2	3
18.	Композиты и гибридные материалы	Оценка свойств композиционного материала.	2	3
ИТОГО:			34	47
ВСЕГО:				47

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Каждому студенту преподаватель выдает тему курсовой работы, в которой отражена определенная группа материалов. В рамках курсовой работы студенту необходимо провести обоснование выбора материала из указанной группы для производства детали или изделия.

Цель выполнения курсовой работы – освоить принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.

Задачи выполнения курсовой работы:

- оценить состояние научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях;
- получить навыки работы с периодическими, справочно-информационными изданиями, технической литературой и нормативными документами в области технологии материалов.

Выполнение курсовой работы подразумевает:

- поиск сведений по определенной теме,
- выбор необходимой и достаточной информации из одного или нескольких источников,
- понимание как текстового, так и графического, и численного представления информации,
- анализ полученной информации,
- обобщение имеющихся данных,
- логическое построение ответа на вопрос, исключение противоречивых утверждений,
- использование фактических данных для подтверждения своего заключения (например, механических характеристик материалов),
- расчет параметров структуры и механических характеристик с использованием формул,
- построение графических зависимостей по найденным числовым данным,
- грамотная и четкая формулировка своих мыслей и окончательного вывода.

Курсовая работа представляется к защите в виде расчетно-пояснительной записки объемом 30–35 с. Расчетно-пояснительная записка печатается на одной стороне стандартного листа бумаги А4.

Темы курсовых работ:

1. Баллоны высокого давления для сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива на автомобильных транспортных средствах.
2. Трубы стальные бесшовные и сварные холоднодеформированные общего назначения.
3. Протезы зубные металлические с защитными покрытиями.
4. Проволока из специальных сплавов для соединительных силовых и вживляемых элементов изделий для костей организма.
5. Посуда и изделия хозяйственного назначения из пластмасс.
6. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей.
7. Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления.

8. Покрытия порошковые полимерные.
9. Изделия огнеупорные и высокоогнеупорные для футеровки вращающихся печей.
10. Стекло безопасное для наземного транспорта.
11. Модули солнечные фотоэлектрические.
12. Приборы полупроводниковые.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1 *Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<i>зачет, экзамен, защита лабораторной работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>
ОПК-1.11. Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	<i>зачет, экзамен, защита лабораторной работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>

2 Компетенция ОПК-5 *Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1. Излагает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	<i>дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>
ОПК-5.2. Выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об исследуемом объекте; анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней главное	<i>защита практической работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>
ОПК-5.4. Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	<i>дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>

3 Компетенция ОПК-6 *Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1. Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<i>зачет, экзамен, защита практической работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>

4 Компетенция ОПК-7 *Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью,*

в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1. Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	<i>дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, тестовый контроль, выполнение практического задания</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

Перечень контрольных вопросов для зачета

№ п/п	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Материал. Связь структуры и свойств материала. Задачи современного материаловедения.
2.		Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов. Однокомпонентные и двухкомпонентные системы.
3.		Твердые растворы. Процессы образования новой фазы.
4.		Основные этапы производства черных и цветных металлов.
5.		Производство чугуна.
6.		Производство стали.
7.		Конверторный способ производства стали.
8.		Мартеновский способ производства стали.
9.		Производство стали электроплавлением.
10.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	Влияние структуры на свойства материала
11.		Влияние состава на свойства материала
12.		Кристаллические и некристаллические материалы.
13.		Кристаллическая решетка.
14.		Дефекты строения в кристаллах.
15.		Электронная структура твердых тел.
16.		Атомные связи в твердых телах.
17.		Молекулярные связи в твердых телах.
18.		Влияние типа связи на свойства материала
19.	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах	Классификация материалов: по этапу переработки; по назначению.
20.		Классификация материалов: по условиям применения; по макроструктуре (агрегатному состоянию).
21.		Классификация материалов: по количеству фаз и масштабу

	профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	неоднородностей структуры; по атомно-молекулярной структуре.
22.		Классификация материалов по химическому составу и строению атома.
23.		Общая характеристика металлов и сплавов. Свойства.
24.		Общая характеристика металлов и сплавов. Классификация.
25.		Материалы, необходимые для металлургического процесса.
26.		Механические свойства металлов и сплавов.
27.		Применение металлов и сплавов.

Перечень контрольных вопросов для экзамена

Наименование раздела дисциплины	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
Основные понятия материаловедения и технологии получения материалов	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Материал. Структура материала. Свойство материала. Задачи современного материаловедения и этапы их решения. Теоретическое и прикладное материаловедение.
	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	2. Классификация материалов. Общие сведения о различных классификационных группах материалов. 3. Классификация материалов: по этапу переработки; по назначению. 4. Классификация материалов по наиболее важным для определенных условий свойствам. 5. Классификация материалов: по условиям применения; по макроструктуре (агрегатному состоянию). 6. Классификация материалов: по количеству фаз и масштабу неоднородностей структуры; по атомно-молекулярной структуре. 7. Классификация материалов по химическому составу и строению атома.
Основы строения и свойств материалов	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	8. Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов. Основные определения. 9. Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов. Однокомпонентные системы. 10. Фазовые равновесия и структурообразование в процессе

		<p>получения и обработки материалов. Двухкомпонентные системы.</p> <p>11. Твердые растворы.</p> <p>12. Процессы образования новой фазы.</p>
	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности</p>	<p>13. Кристаллические и некристаллические материалы.</p> <p>14. Кристаллическая решетка.</p> <p>15. Дефекты строения в кристаллах.</p> <p>16. Точечные дефекты.</p> <p>17. Линейные дефекты.</p> <p>18. Поверхностные дефекты.</p> <p>19. Объемные дефекты.</p> <p>20. Понятия о составе, структуре, строении материалов. Электронная структура твердых тел.</p> <p>21. Типы связей в твердых телах. Ионная связь.</p> <p>22. Типы связей в твердых телах. Ковалентная связь.</p> <p>23. Типы связей в твердых телах. Металлическая связь.</p> <p>24. Типы связей в твердых телах. Водородная связь.</p>
Конструкционные и функциональные неорганические материалы	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности</p>	<p>25. Доменная печь и технологические основы выплавки чугуна.</p> <p>26. Физико-химические основы процесса выплавки чугуна.</p> <p>27. Кислородно-конвертерный способ получения стали.</p> <p>28. Производство стали в мартеновских печах.</p> <p>29. Выплавка стали в основных дуговых электропечах.</p> <p>30. Выплавка стали в индукционных электропечах. Разливка стали.</p>
	<p>ОПК-6</p> <p>ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p>	<p>31. Металлические материалы и сплавы. Классификация.</p> <p>32. Общая характеристика металлов и сплавов.</p> <p>33. Материалы, необходимые для металлургического процесса.</p> <p>34. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов.</p> <p>35. Механические свойства и методы механических испытаний материалов.</p>
Конструкционные и функциональные органические материалы	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности</p>	<p>36. Термомеханические свойства полимеров.</p> <p>37. Технология приготовления резиновых смесей.</p> <p>38. Формообразование деталей из резины.</p> <p>39. Формирование клеевого соединения</p>
	ОПК-1	40. Полимерные материалы.

	ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	Молекулярная структура полимеров.
	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	41. Неметаллические материалы. Классификация. 42. Пластмассы. Общая характеристика. Классификация. 43. Термопластичные пластмассы. 44. Полярные термопласты. 45. Термореактивные пластмассы. 46. Пластмассы с порошковыми наполнителями. 47. Газонаполненные пластмассы. 48. Резины. Общая характеристика. 49. Клеи, их состав и классификация. 50. Конструкционные клеи. 51. Резиновые клеи.
Композиты и гибридные материалы	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	52. Принципы создания и основные типы композиционных материалов. 53. Получение композиционных материалов на металлической основе. 54. Углеродные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние углеродной промышленности. 55. Гибридные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности гибридных материалов.
	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	56. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями 57. Композиционные материалы с одномерными наполнителями. Упрочнение волокнами. 58. Армирующие материалы и их свойства. 59. Композиционные материалы на неметаллической основе. 60. Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей. 61. Углеродные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь. 62. Гибридные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.
Сверхтвердые материалы	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и	63. Сверхтвердые материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы

	химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	производства и применения. Современное состояние промышленности сверхтвердых материалов.
	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	64. Сверхтвердые материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.
Пленки и покрытия	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	65. Пленки и покрытия. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности производства пленок и покрытий.
	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	66. Пленки и покрытия. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.
Интеллектуальные и наноматериалы	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	67. Интеллектуальные и наноматериалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние промышленности интеллектуальных и наноматериалов.
	ОПК-6 ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	68. Интеллектуальные и наноматериалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.
Технологии материалов	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	69. Технологии и оборудование для формообразования, соединения и обработки материалов 70. Основы расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента 71. Управление качеством материалов для различных областей применения. Выбор и оценка конкурентной способности материалов и технологий: энергоэффективность, экологичность и т.д.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
ОПК-5 ОПК-5.1. Излагает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	1. Какие использовались принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации при выполнении курсовой работы?
ОПК-5 ОПК-5.4. Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	2. Какова актуальность выполненной работы? 3. Опишите состояние научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях. 4. Какое сырье используется для производства материала изделия? 5. Из каких материалов может быть произведено изделие? 6. Опишите технологию производства материал. 7. Опишите технологию производства изделия. 8. Приведите обоснование выбора сырьевого материала для производства изделия.
ОПК-7 ОПК-7.1. Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	9. Какие использовались периодические, справочно-информационные издания, техническая литература и нормативные документы в области технологии материалов при выполнении курсовой работы? 10. Какие требования предъявляются к сырью в нормативных документах? 11. Какие требования предъявляются к материалам в нормативных документах? 12. Опишите основные свойства и нормируемые показатели качества изделия, а также методы их контроля.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Лабораторные работы

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
1.	Современное состояние мирового материаловедения. Новые материалы (<i>Видеоматериалы</i>).	ОПК-5 ОПК-5.4. Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	1. Актуальные проблемы современного материаловедения. 2. Направления развития материаловедения. 3. Междисциплинарность материаловедения.
2.	Номенклатура, условные обозначения, маркировка материалов.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы,	1. На каком этапе технологического процесса производства материала может понадобиться информация о физических свойствах?

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
		протекающие на объекте профессиональной деятельности	2. Перечислите основные физические свойства материалов? 3. Какие свойства материала зависят от пористости?
		ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	4. Как определяется истинная плотность материала? 5. Как определяется средняя плотность материала? 6. Опишите методику определения насыпной плотности материала. 7. Как рассчитывается пористость материала? 8. Как рассчитывается межзерновая пустотность материала? 9. Опишите методику определения водопоглощения? 10. Как определяется влажность материала?
		ОПК-5 ОПК-5.1. Излагает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	11. По каким признакам осуществляется классификация материалов, приведите примеры. 12. Опишите основные принципы маркировки материалов. Какая информация о материале чаще всего используется.
		ОПК-7 ОПК-7.1. Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	13. Перечислите основные элементы нормативного документа на материал.
3.	Расчет ширины запрещенной зоны полупроводников.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Какое основное отличие проводимости полупроводников от проводимости металлов? 2. Как образуются валентная зона и зона проводимости в полупроводниках? 3. Какие процессы происходят в полупроводниках при поглощении света? 4. Почему поглощение света собственным полупроводником имеет пороговый характер? 5. В примесных полупроводниках появляются новые полосы поглощения. Как объясняется их происхождение?

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
		ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	6. Что определяет ширина запрещенной зоны в полупроводниках? 7. Как располагаются на зонной схеме примесные уровни доноров и акцепторов? 8. Как определяется коэффициент поглощения света в телах?
4.	Химическая связь и строение кристаллов.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Какие электроны участвуют в образовании химических связей с другими атомами? 2. Охарактеризуйте взаимосвязь между строением и свойствами кристаллов. 3. Приведите примеры способов изменения свойств кристаллов путем воздействия на структуру.
		ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	4. Какие валентные электроны образуют так называемый "электронный газ"? 5. Объясните различие в свойствах кристаллических и аморфных веществ. 6. Какой анализ используют для определения структуры кристаллов? 7. Как осуществляется и для чего применяется индиферентное кристаллографическое направление?

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
5.	Построение диаграмм состояния систем. Фазовые равновесия.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой диаграмма железо-углерод? 2. Что называется фазой и компонентом системы? 3. Приведите математическую формулировку правила фаз и закона Гиббса. 4. Назовите основные структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. 5. Перечислите основные операции при выполнении термического анализа. 6. Что называется критической точкой диаграммы? 7. В чем сущность перитектического, эвтектического и эвтектоидного превращений? 8. Укажите порядок расчета фаз и структур при использовании правила отрезков. 9. Как зависят механические свойства углеродистой стали от изменения содержания углерода? 10. Как должны отличаться практическая и теоретическая кривые охлаждения?
6.	Кристаллизация металлов.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Условие стабильности фазового состава системы. 2. Закономерность протекания самопроизвольных процессов. 3. Кристаллизация технических металлов. 4. Охарактеризуйте условия образования зародыша твердой фазы.
7.	Методы идентификации полимеров. Определение плотности полимеров.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что характеризуют конформация и конфигурация макромолекул. 2. Дайте определение понятиям «надмолекулярная структура», «дальний и ближний порядок», «аморфные и кристаллические полимеры». 3. Перечислите варианты полимерных монокристаллов и опишите их. 4. Какие факторы препятствуют образованию бездефектных полимерных кристаллов? 5. Дайте определение понятию «степень полимеризации». В каких пределах находится значение степени полимеризации полимеров?

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
8.	Структура полимеров. Растворы полимеров.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Чем отличается процесс растворения высокомолекулярных соединений от процесса растворения низкомолекулярных соединений? 2. Чем отличается ограниченное набухание от неограниченного? 3. Какими показателями характеризуют набухание полимеров? 4. От каких факторов зависит способность полимеров к набуханию и растворению?
9.	Неорганические вяжущие вещества. Сырьевые материалы, расчет состава сырьевых смесей и расхода сырья.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Назовите основные сырьевые компоненты, необходимые для получения цементного клинкера и охарактеризуйте их химический состав. 2. Для чего в состав сырьевой смеси вводятся корректирующие добавки? 3. Опишите технологию производства цементного клинкера.
		ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	4. На чем основан расчет состава сырьевой смеси цементного клинкера. 5. Назовите основные минералы цементного клинкера и их содержание.
10.	Практическое использование диаграммы состояния системы $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	1. Назовите назначение диаграммы состояния системы $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 2. Назовите основные элементы диаграммы состояния системы $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$
11.	Микроструктурный анализ.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	1. Что такое микроструктура металла? 2. Расскажите принцип работы металлографического микроскопа. 3. От чего зависит увеличение микроскопа? 4. Что такое разрешающая
			способность микроскопа? 5. Основные узлы металлографического микроскопа. 6. Как изготовить микрошлиф? 7. Что такое микрошлиф? 8. Для чего проводится травление микрошлифа? 9. Как формируется изображение на металлографическом микроскопе?

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
12.	Макроструктурный анализ.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое макроструктура? 2. Какими способами изучают макроструктуру? 3. Для каких целей применяют анализ макроструктуры? 4. Как выявляют макроструктуру? 5. Как выявляют ликвацию серы при макроструктурном анализе? 6. Как оценивается макроструктура и качество сварного соединения? 7. Что такое ликвация? Виды ликвации?
13.	Лакокрасочные материалы.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как готовится поверхность деталей к окраске? 2. Как классифицируются лакокрасочные покрытия? 3. Какими показателями оцениваются малярные свойства красок?
		ОПК-7 ОПК-7.1. Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	<ol style="list-style-type: none"> 4. Какие требования предъявляются к ЛКМ? 5. Как обозначаются лакокрасочные материалы?
14.	Физико-механические свойства лакокрасочных покрытий.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите физико-механические свойства лакокрасочных покрытий. 2. От каких параметров лакокрасочных покрытий зависят их физико-механические свойства? 3. Чем достигается высокая адгезия лакокрасочных покрытий? 4. На какие параметры лакокрасочного покрытия влияют его физико-механические свойства? 5. Что влияет на долговечность лакокрасочных покрытий? 6. Опишите влияние технологических параметров получения на свойства лакокрасочных покрытий.
15.	Получение и свойства наномодификаторов.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите этапы золь-гель технологии получения наноматериалов. 2. Опишите влияние золя на процесс гидратации цемента. 3. Перечислите основные проблемы получения и использования зольей для модификации материалов. 4. Перечислите условия функционирования добавки золя синтетического цеолита в цементной системе.

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
16.	Проектирование и свойства наномодифицированных материалов.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Что понимают под наномодифицированными материалами? 2. Приведите примеры наномодифицированных материалов. 3. Для изменения каких свойств материалов может применяться наномодифицирование.
		ОПК-5 ОПК-5.4. Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	4. Назовите современные методы и подходы, применяемые при проектировании наномодифицированных материалов.
17.	Проектирование состава и изготовление композиционного материала.	ОПК-1 ОПК-1.11 Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	1. Какие факторы оказывают влияние на выбор параметров и расхода микроармирующего компонента? 2. К чему может привести повышение нормы расхода дисперсного волокна? 3. Основная проблемы при производстве ячеистых бетонов заключается в получении пеномасс с полидисперсными пораи различного размера в заданном соотношении по объему и повышении их структурной стойкости. Каким образом микроармирование позволяет решить данную проблему?
18.	Оценка свойств композиционного материала.	ОПК-1 ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1. Для композиционных материалов различной природы (на металлической, полимерной, керамической матрице) приведите примеры параметров процесса производства, которые оказывают влияние на свойства конечного композита. 2. Композиционные материалы получают с целью достижения улучшенных характеристик путем объединения свойств сырьевых компонентов. Приведите примеры. 3. Какие характеристики композиционного материала определяют его среднюю плотность? 4. Что влияет на прочность композиционного материала? 5. Приведите примеры использования композиционных материалов с низкой теплопроводностью.

Практические работы. В методических указаниях к выполнению

практических работ по дисциплине представлен перечень практических работ, приведены необходимые теоретические и методические указания к работе, даны варианты выполнения.

Защита практических работ проводится в форме представления презентации по теме практической работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Контрольные вопросы
ОПК-5.2. Выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об исследуемом объекте; анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней главное	<ol style="list-style-type: none"> 1. Актуальность использования представленных материалов. 2. Состояние вопроса по данному направлению в России и за рубежом. 3. Проблемы разработки, производства и применения представленных материалов.
ОПК-6 ОПК-6.1. Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<ol style="list-style-type: none"> 4. Применяемые материалы и технологии. 5. Возможности модификации рассмотренных материалов и технологий.

Примеры тестов

Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Тестовое задание
ОПК-1 ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<p>Свойство материала при действии нагрузки изменять размеры и форму и сохранять их без образования трещин после снятия нагрузки называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. упругостью 2. пластичностью 3. эластичностью 4. растяжимостью
ОПК-1 ОПК-1.11. Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	<p>Количество атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в ОЦК решетке</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 2. 4 3. 3 4. 6
ОПК-5 ОПК-5.1. Излагает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	<p>По какому признаку не существует классификации материалов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. по составу 2. по этапу переработки 3. по назначению 4. по экологичности 5. по свойствам 6. по условиям использования 7. по агрегатному состоянию
ОПК-5 ОПК-5.2. Выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об исследуемом объекте; анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней главное	<p>Какой источник информации о характеристиках нанодобавки необходимо изучить перед её применением в составе композиционного материала?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ГОСТ 2. научную статью 3. сертификат безопасности 4. патент на изобретение 5. wikipedia.ru
ОПК-5 ОПК-5.4. Оценивает результаты научно-	<p>Материаловедение изучает (несколько вариантов ответа):</p>

технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	<ol style="list-style-type: none"> 1. взаимосвязи в системах: обработка-состав-структура-свойства 2. контролируемое манипулирование отдельными атомами и молекулами 3. законы строения, структуры и превращения веществ 4. явления, возникающие на границе раздела фаз.
ОПК-6 ОПК-6.1. Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Способность материала сопротивляться внедрению другого, более твердого, тела называется <ol style="list-style-type: none"> 1. прочностью 2. упругостью 3. вязкостью 4. твердостью
ОПК-7 ОПК-7.1. Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Для определения дополнительных показателей качества материала, отсутствующих в ГОСТ: <ol style="list-style-type: none"> 1. разрабатывают в специализированных исследовательских организациях в установленном порядке методы испытаний; 2. используют технические условия.

Примеры практических заданий

Код компетенции, код и наименование индикатора достижения компетенции	Практическое задание	
ОПК-1 ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Образец полимерраствора с истинной плотностью 3900 кг/м ³ , размером 40×40×160 мм имеет массу 870 г. Определите значение суммарной пористости этого материала.	
ОПК-1 ОПК-1.11. Применяет методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности	Рассчитайте ширину запрещенной зоны полупроводника при λ_{cp} равном 3150 Å	
ОПК-5 ОПК-5.1. Излагает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	Определите коэффициент размягчения известнякового камня, если предел прочности при сжатии сухого образца составляет 390 кгс/см ² , а водонасыщенного - 24 МПа. Сделайте вывод о водостойкости этого материала.	
ОПК-5 ОПК-5.2. Выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об исследуемом объекте; анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней главное	Какие информационные ресурсы вы будете использовать для поиска ответа на вопрос: можно ли применять для устройства фундаментов во влажных грунтах бутовый камень из известняка, имеющего в сухом состоянии предел прочности при сжатии 90 МПа, а в водонасыщенном состоянии – 60 МПа?	
ОПК-5 ОПК-5.4. Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Из одного и того же вещества изготовлены два материала. У первого материала водопоглощение по объему составило 30%, а водопоглощение по массе – 15%; у второго материала соответственно 12% и 6%. Какой материал плотнее?	
ОПК-6 ОПК-6.1. Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Сопоставьте понятия и их определения:	
	Структура материала	философская категория, которая отражает различие или общность данного материала с другими,

		которые обнаруживаются при их сравнении																		
	Свойство материала	совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства.																		
	Технология	совокупность устойчивых связей материала, обеспечивающих его целостность и сохранение основных свойств при внешних и внутренних изменениях.																		
ОПК-7 ОПК-7.1. Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	При затворении строительного гипса разным количеством воды получено гипсовое тесто следующей консистенции: <table border="1" data-bbox="810 837 1465 1079"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№№ опытов</th> <th colspan="2">Расход компонентов, г</th> <th rowspan="2">Диаметр расплыва лепешки, мм (по Суттарду)</th> </tr> <tr> <th>гипса</th> <th>воды</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>300</td> <td>150</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>300</td> <td>165</td> <td>181</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300</td> <td>175</td> <td>189</td> </tr> </tbody> </table> Рассчитать нормальную плотность гипсового теста по ГОСТ 125.		№№ опытов	Расход компонентов, г		Диаметр расплыва лепешки, мм (по Суттарду)	гипса	воды	1	300	150	170	2	300	165	181	3	300	175	189
№№ опытов	Расход компонентов, г			Диаметр расплыва лепешки, мм (по Суттарду)																
	гипса	воды																		
1	300	150	170																	
2	300	165	181																	
3	300	175	189																	

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено (3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично), не зачтено (2 – неудовлетворительно).

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов
	основные методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов
	принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения
	информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства
	источники информации о результатах научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков

	основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов
Умения	классифицировать физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов
	выбирать методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов
	выбирать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения
	выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства
	оценивать результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков
	излагать основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии
	находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов
Владения	навыками выявления физических и химических процессов, протекающих при производстве и эксплуатации материалов
	навыками применения основных методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов
	навыками применения принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения
	навыками анализа профессиональной информации о материалах и технологиях их производства, с выделением в ней главного
	навыками систематизации и обобщения достижений в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях
	навыками описания объектов и процессов общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии
	навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов	не может привести физические и химические процессы, протекающие при производстве и	допускает ошибки при описании физических и химических процессов, протекающих при	ориентируется в физических и химических процессах, протекающих при производстве и эксплуатации	исчерпывающе описывает физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации

	эксплуатации материалов	производстве и эксплуатации материалов	материалов	материалов, приводит примеры для различных материалов
основные методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	не может привести методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	допускает ошибки при описании основных методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	ориентируется в основных методах моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	исчерпывающе описывает основные методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов, приводит примеры для различных материалов
принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	не называет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	допускает ошибки при описании принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	ориентируется в принципах, методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	исчерпывающе описывает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения, приводит примеры их использования
информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	не ориентируется в информационных ресурсах, содержащих релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	допускает ошибки при перечислении информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	ориентируется в информационных ресурсах, содержащих релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	исчерпывающе рассказывает об информационных ресурсах, содержащих релевантную информацию о материалах и технологиях их производства, приводит примеры их использования
источники информации о результатах научно-технических разработок и	не ориентируется в источниках информации о результатах научно-технических	допускает ошибки при описании источников информации о результатах	ориентируется в источниках информации о результатах научно-технических	исчерпывающе называет источники информации о результатах научно-

научных исследований по совокупности признаков	разработок и научных исследований по совокупности признаков	научно-технических разработок и научных исследований по совокупности признаков	разработок и научных исследований по совокупности признаков	технических разработок и научных исследований по совокупности признаков, приводит примеры их использования
основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения	не может привести основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения	допускает ошибки при приведении основных сведений об объектах и процессах общего материаловедения	знает основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения	исчерпывающе называет основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения, приводит примеры для различных материалов
ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	не называет ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	допускает ошибки при перечислении ресурсов периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	называет ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	исчерпывающе рассказывает о ресурсах периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов, приводит примеры их использования

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
классифицировать физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов	не умеет классифицировать физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации	допускает ошибки при классификации физических и химических процессов, протекающих при производстве и	классифицирует физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов	обоснованно классифицирует физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов,

	материалов	эксплуатации материалов		приводит примеры для различных материалов
выбирать методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	не умеет выбирать методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	допускает ошибки при выборе методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	выбирает методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	обоснованно выбирает методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов, приводит примеры для различных материалов
выбирать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	не умеет выбирать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	допускает ошибки при выборе принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	выбирает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	обоснованно выбирает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения, приводит примеры их использования
выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	не умеет выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	допускает ошибки при выборе информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства	обоснованно выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о материалах и технологиях их производства, приводит примеры их использования
оценивать результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности	не умеет оценивать результаты научно-технических разработок и научных исследований по	допускает ошибки при оценке результатов научно-технических разработок и научных	оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по совокупности	обоснованно оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований по

признаков	совокупности признаков	исследований по совокупности признаков	признаков	совокупности признаков, приводит примеры для различных материалов
излагать основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии	не умеет излагать основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии	допускает ошибки при использовании профессиональной терминологии для изложения основных сведений об объектах и процессах общего материаловедения	излагает основные сведения об объектах и процессах общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии	уверенно использует профессиональную терминологию для изложения основных сведений об объектах и процессах общего материаловедения, приводит определения терминов
находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	не умеет находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	допускает ошибки при поиске и выборе периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	находит и выбирает периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	обоснованно находит, систематизирует и выбирает периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов

Оценка сформированности компетенций по показателю владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
навыками выявления физических и химических процессов, протекающих при производстве и эксплуатации	не владеет навыками выявления физических и химических процессов, протекающих при производстве и	допускает ошибки при выявлении физических и химических процессов, протекающих при производстве и	выявляет физические и химические процессы, протекающие при производстве и эксплуатации материалов	уверенно и обоснованно выявляет и описывает физические и химические процессы, протекающие при производстве и

материалов	эксплуатации материалов	эксплуатации материалов		эксплуатации материалов
навыками применения основных методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	не владеет навыками применения основных методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	допускает ошибки при применении основных методов моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	применяет основные методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов	уверенно и обоснованно применяет основные методы моделирования физических и химических систем, явлений и процессов при производстве и эксплуатации материалов
навыками применения принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	не владеет навыками применения принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	допускает ошибки при применении принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения	уверенно и обоснованно применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в области общего материаловедения
навыками анализа профессиональной информации о материалах и технологиях их производства, с выделением в ней главного	не владеет навыками анализа профессиональной информации о материалах и технологиях их производства, с выделением в ней главного	допускает ошибки при анализе профессиональной информации о материалах и технологиях их производства, при выделении в ней главного	анализирует профессиональную информацию о материалах и технологиях их производства, с выделением в ней главного	уверенно и обоснованно анализирует профессиональную информацию о материалах и технологиях их производства, с выделением в ней главного
навыками систематизации и обобщения достижений в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	не владеет навыками систематизации и обобщения достижений в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	допускает ошибки при систематизации и обобщении достижений в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	способен систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	уверенно и обоснованно систематизирует и обобщает достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях
навыками описания объектов и процессов	не владеет навыками описания объектов и	допускает ошибки при использовании профессиональной	описывает объекты и процессы общего материаловедения	уверенно и обоснованно использует профессиональную

общего материаловедения посредством использования профессиональной терминологии	процессов общего материаловедения посредством профессиональной терминологии	ой терминологии для описания объектов и процессов общего материаловедения	я посредством использования профессиональной терминологии	ю терминологию для описания объектов и процессов общего материаловедения
навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	не владеет навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	допускает ошибки при использовании периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	уверенно и обоснованно использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2.	Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», Лаборатория механоактивационных процессов	весы технические, сушильный шкаф, электроплитка с закрытым нагревательным элементом, весы торговые, мерный цилиндр вместимостью 100 или 250 мл, объемомер Ле-Шателье-Кандло, пикнометр вместимостью 50 или 100 мл, стандартная воронка для определения насыпной плотности материалов, мерный сосуд вместимостью 1 л, металлическая линейка, штангенциркуль, муфельная печь, щипцы для загрузки образцов в печь, гидростатические весы, стаканчик емкостью 100 мл, стеклянная палочка, линейка, фильтровальная бумага, ножницы, аналитические весы; установка для определения условной, стальные шарики, секундомер, цилиндрическая пробирка емкостью 20–25 см ³ , термометр, закрепленный в штативе, керамический стакан на 1 л, шлифовальная бумага, кисти, стеклянная пластинка, металлическая или деревянная пластинка, микрометр, краскораспылитель, толщиномер, прибор для испытания лакокрасочных покрытий на прочность при изгибе, лупа с 4-х кратным увеличением, пластины из листовой стали, наждачная бумага, лезвие. вибромельница,

		рН-метр, металлические формы для изготовления образцов, пресс гидравлический, штангенциркуль, прибор для измерения теплопроводности
3.	Учебно-научная лаборатория дисперсионного анализа	металлографический микроскоп
4.	Центр высоких технологий (ЦВТ) БГТУ им. В.Г. Шухова	ИК-спектрометр, рентгеновский дифрактометр, растровый электронный микроскоп
5.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6.	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Общее материаловедение: учебное пособие / А.А. Стативко, Ю.Н. Огурцова, В.В. Строкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 232 с.

2. Общее материаловедение и технология материалов: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост.: В.В. Строкова, Ю.Н.

Огурцова, М.Н. Сивальнева, Д.О. Бондаренко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 104 с.

3. Общее материаловедение и технология материалов: методические указания к выполнению практических работ и курсовой работы для студентов направления 22.03.01 – материаловедение и технологии материалов / сост.: В.В. Строкова, Ю.Н. Огурцова, Д.О. Бондаренко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 26 с.

4. материаловедение и технология материалов: учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям / ред. Г.П. Фетисов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 766 с.

5. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. материаловедение: Учебник для вузов. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. – 784 с.

6. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения = Physical Foundations of Materials Science / Г. Готтштайн; пер. с англ.: К.Н. Золотова, Д.О. Чаркина; ред. В.П. Зломанов. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.

7. Сироткин, О.С. Основы материаловедения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. в области техники и технологии / О.С. Сироткин. – Москва: КНОРУС, 2015.

8. Черкасов, А.В. материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов дневной и заоч. форм обучения специальности 240304 / А.В. Черкасов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. – 119 с.

9. Шубина, Н. Б. материаловедение: учеб. пособие / Н.Б. Шубина, О.В. Белянкина, Ю.Ф. Набатников. – М.: Горная книга, 2012. – 162 с.

10. Толстой, А.Д. материаловедение: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – Стр-во / А. Д. Толстой, Р. В. Лесовик, Е. Н. Карпачева; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 261 с.

11. Строительные материалы. материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. для студентов вузов / В.Г. Микульский [и др.]; ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 520 с.

12. Белов, В.В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства: учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 215 с.

13. Храмцов, Н.В. Основы материаловедения: учеб. пособие для студентов высш. проф. образования / Н.В. Храмцов. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 240 с.

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

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и

книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).