

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Ястребинский Р.Н. \_\_\_\_\_  
«17 \_» 05 \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Материаловедение и технология конструкционных материалов  
в природообустройстве**

направление подготовки (специальность):

20.03.02 Природообустройство

Направленность программы (профиль, специализация):

**Природообустройство и водопользование**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

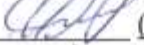
Химико-технологический институт

Кафедра Промышленной экологии

Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 26 мая 2020 года, приказ №685.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (И.В. Старостина)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии  
« 13 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами  
Промышленной экологии  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
«15\_» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

\_\_\_\_\_ Ястребинский Р.Н. \_\_\_\_\_

«17 \_» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Материаловедение и технология конструкционных материалов  
в природообустройстве**

направление подготовки (специальность):

20.03.02 Природообустройство

Направленность программы (профиль, специализация):

**Природообустройство и водопользование**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Химико-технологический институт

Кафедра Промышленной экологии

Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 26 мая 2020 года, приказ №685.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ (И.В. Старостина)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии  
« 13 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами  
Промышленной экологии  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (С.В. Свергузова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
«15\_» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_

Председатель: канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ (Л.А. Порожнюк)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Общепрофессиональные	ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.2. Применяет в профессиональной деятельности знания по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<b>Знать</b> научные основы технологических процессов по инженерным изысканиям; принципы выбора и рационального применения строительных конструкционных материалов, изделий и конструкций для проектирования, строительства и реконструкции объектов природообустройства и водопользования; <b>Уметь</b> применять знания по инженерным изысканиям, определять области применения конструкционных строительных материалов с учетом характера действующих нагрузок и условий внешней среды при строительстве, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования; <b>Владеть</b> навыками выбора строительных и конструкционных материалов при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная графика
2	Механика
3	Электроника и электротехника
4	Материаловедение и технология конструкционных материалов в природообустройстве
5	Инженерно-экологические изыскания
6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	62	62
Экзамен	36	36

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем 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
<b>1. Строение и основные свойства материалов. Основы структуры композиционных материалов.</b>					
	Введение. Основные физические, химические и механические свойства материалов. Структура материалов. Кристаллическая решетка – понятие, параметры. Дефекты кристаллической решетки.	2			2
<b>2. Природные каменные материалы</b>					
	Природные каменные материалы – классификация горных пород, породообразующие минералы. Природные каменные материалы из изверженных, осадочных и метаморфических горных пород. Испытания и маркировка природных материалов	4		6	10

<b>3. Искусственные обжиговые материалы и изделия</b>				
Керамические материалы и изделия различного назначения. Общая схема производства керамических материалов и изделий. Искусственные пористые заполнители.	4		4	8
<b>4. Неорганические (минеральные) вяжущие вещества</b>				
Минеральные вяжущие вещества – классификация, основные физико-механические характеристики. Производство строительной извести - сырьевые материалы, технологическая схема. Гипсовые, ангидритовые, гипсо-цементно-пущолановые вяжущие – сырьевые материалы, технологическая схема. Портландцемент – сырьевые материалы, технологические схемы производства.	4		14	16
<b>5. Бетоны на неорганических (минеральных) вяжущих. Бетонные и железобетонные изделия. Строительные растворы</b>				
Производство тяжелых, легких и ячеистых бетонов и изделий из них. Специальные бетоны - основные характеристики, технологические схемы производства. Торкретбетон – характеристики, использование добавок для снижения водопотребности бетонной смеси, микрозаполнители, микроармирующие и др. Производство железобетонных конструкций – основная номенклатура изделий, требования к материалам. Оптимизация производства изделий.	4		4	6
<b>6. Искусственные необожженные материалы и изделия на основе неорганических вяжущих веществ</b>				
Асбестоцементные изделия - классификация, основные характеристики, область применения. Сырьевые материалы и технология производства. Силикатные бетоны плотной и ячеистой структуры - классификация, основные характеристики, область применения. Сырьевые материалы и технология производства.	3		2	6
<b>7. Коагуляционные (органические) вяжущие вещества и материалы на их основе</b>				
Гидроизоляционные материалы – номенклатура, классификация. Битумные и дегтевые материалы, эмульсии. Асфальтовые и дегтевые растворы и бетоны. Кровельные и гидроизоляционные материалы.	2			2
<b>8. Материалы и изделия из полимеров и пластмасс. Теплоизоляционные материалы и изделия</b>				
Полимерные строительные материалы, основные свойства, классификация. Полимерные материалы для ограждающих и несущих конструкций, гидроизоляционные и герметизирующие материалы. Полимерные трубы, санитарно-технические и погонажные изделия – основные свойства, схемы производства. Материалы для защиты зданий и сооружений от неблагоприятного воздействия внешней среды – герметики, клеи, адгезивы, мастики и др. Зарубежный опыт – материалы фирмы Sika. Материалы, используемые для восстановления несущей способности строительных конструкций – ламели, углеволокна. Номенклатура материалов, основные характеристики, технологии использования.	4			2
<b>9. Древесные строительные материалы и изделия</b>				
Классификация древесных строительных материалов, основные свойства, требования.	2			3
<b>10. Лакокрасочные материалы</b>				
Лакокрасочные материалы – классификация, основные характеристики. Пигменты, связующие вещества. Силикатные краски – основные свойства. Масляные краски.	1			2
<b>11. Металлические материалы и изделия из них</b>				
Строение металлов. Формирование структуры металлов и спла-	4		4	7

	вов при кристаллизации. Диаграммы состояния двойных сплавов. Классификация металлических материалов и изделий. Классификация, маркировка, свойства и применение сталей. Стальные конструкции – свойства, виды изделий. Свойства, классификация и назначение чугунов. Коррозионностойкие чугуны. Цветные металлы и сплавы. Коррозионностойкие сплавы.				
ИТОГО		34		34	62

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия не предусмотрены.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
1	Природные каменные материалы	Определение фракционного состава крупного и мелкого заполнителей ситовым методом	4	4
2		Определение числа пластичности и воды затворения керамической массы.	2	2
3	Искусственные обжиговые материалы и изделия	Оценка разжижающего действия пластифицирующих добавок	4	4
4	Неорганические (минеральные) вяжущие вещества	Определение основных свойств строительной извести	4	4
5		Определение дисперсности цементных вяжущих веществ	4	4
6		Определение нормальной густоты гипсового теста	4	4
7		Определение сроков схватывания гипсовых вяжущих веществ	2	2
8	Бетоны на неорганических (минеральных) вяжущих. Бетонные и железобетонные изделия. Строительные растворы	Получение пенобетонов на гипсовых вяжущих, изучение их свойств	4	4
9	Искусственные необожженные материалы и изделия на основе неорганических вяжущих веществ	Определение пористости строительных материалов	2	2
10	Металлические материалы и изделия из них	Изучение марок чугунов, стали	4	4
ИТОГО			34	34

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение индивидуального



домашнего задания (ИДЗ), которое состоит из 4 вопросов.

### Типовое индивидуальное домашнее задание

1. Вычислите, сколько получится строительного гипса после термической обработки 10 т гипсового камня. Содержание примесей в гипсовом камне – 8%, а естественная влажность – 5%.

2. Камневидный материал в виде образца кубической формы, длина ребра которого равна 6,5 см, в воздушно-сухом состоянии имеет массу 520 г. Определите коэффициент теплопроводности и возможное название материала.

3. Рассчитайте, сколько получится негашеной и гидратной извести из 20 т известняка. Содержание в известняке  $\text{CaCO}_3$  – 85% по массе, а естественная влажность – 8%.

4. Расшифруйте марки стали: 50X14МФ; 95X18; X12МФ, 13Г9; 18Г2С.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-1** Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.2. Применяет в профессиональной деятельности знания по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Выполнение и защита лабораторных работ Выполнение ИДЗ Экзамен

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

1. Классификация строительных материалов.
2. Структура материалов. Макроструктура.
3. Структура материалов. Микроструктура.
4. Кристаллическая структура. Анизотропность, сингонии, полиморфизм.
5. Точечные дефекты кристаллической решетки.
6. Линейные дефекты кристаллической решетки.
7. Поверхностные и объемные дефекты кристаллической решетки.
8. Аморфная структура.
9. Аморфно-кристаллическая структура.
10. Капиллярные структуры в дисперсных системах.
11. Физические свойства материалов – плотность, пористость.
12. Гидрофизические свойства – гигроскопичность, влажность, водопоглощение, водопроницаемость, морозостойкость.
13. Гидрофизические свойства – влажностные деформации, водостойкость, морозостойкость.

14. Теплофизические свойства – теплопроводность, термическое сопротивление, огнеупорность, огнестойкость.
15. Механические свойства материалов. Деформативные свойства.
16. Прочностные свойства, твердость, ударная вязкость, сопротивление истиранию.
17. Понятие о композиционных материалах, классификация.
18. Горные породы – сырье для производства строительных материалов, классификация по условиям образования.
19. Магматические горные породы. Главные породообразующие минералы.
20. Глубинные (интрузивные) горные породы.
21. Излившиеся (эффузивные) горные породы.
22. Пористые излившиеся породы.
23. Осадочные горные породы осадочного происхождения.
24. Обломочные породы.
25. Хемогенные породы.
26. Метаморфические горные породы, главные породообразующие минералы.
27. Основные разновидности метаморфических горных пород.
28. Техногенные вторичные ресурсы.
29. Шлаки черной металлургии – классификации, свойства, применение.
30. Шлаки цветной металлургии - классификации, свойства, применение.
31. Зола и шлаки ТЭС - классификации, свойства, применение.
32. Отходы горнодобывающей промышленности.
33. Гипсосодержащие отходы.
34. Отходы деревообработки и лесохимии.
35. Природные каменные материалы, классификация по виду и степени обработки, по способу изготовления.
36. Природные каменные материалы – классификация по физико-техническим и эксплуатационным свойствам.
37. Грубообработанные каменные изделия.
38. Стеновые изделия, камни и плиты для облицовки.
39. Камни для гидротехнических сооружений, дорожные и кислотоупорные изделия.
40. Защита каменных материалов от разрушения.
41. Керамические материалы – классификация. Сырье для производства керамических материалов.
42. Глинистое сырье – минералы, свойства.
43. Стеновые керамические изделия.
44. Облицовочные керамические материалы и изделия.
45. Керамические материалы и изделия специального назначения.
46. Стекло и изделия из стекла. Свойства.
47. Основные виды листового стекла.
48. Изделия из минеральных расплавов.
49. Минеральные вяжущие вещества - классификация, основные виды.
50. Гипсовые вяжущие вещества – характеристика, твердение, свойства.
51. Ангидритовые вяжущие веществ - характеристика, твердение, свойства.
52. Воздушная строительная известь – свойства, технология производства, классификация.
53. Виды твердения воздушной строительной извести. Применение.
54. Магнезиальные вяжущие вещества.
55. Портландцемент – общая характеристика, свойства, технологии производства.
56. Химический и минералогический составы клинкера.
57. Теория твердения портландцемента.
58. Структура цементного камня.
59. Свойства портландцемента.
60. Коррозия портландцементного камня.
61. Быстротвердеющий, высокопрочный цементы, портландцементы с органическими добавками.

62. Многокомпонентные цементы.
63. Понятие о композиционных материалах.
64. Искусственные пористые заполнители – керамзит, аглопорит. Общие сведения, свойства, технология производства, применение.
65. Силикатные бетоны плотные – свойства, сырье, схема производства, применение.
66. Ячеистые силикатные бетоны – свойства, сырье, схема производства, применение.
67. Тяжелый бетон.
68. Крупный заполнитель бетона, виды, классификации, характеристики.
69. Мелкий заполнитель бетона, основные характеристики.
70. Теплоизоляционные и акустические материалы, свойства, технологии получения.
71. Синтетические теплоизоляционные материалы.
72. Кремнийорганические полимеры.
73. Волокнистые теплоизоляционные материалы.
74. Органические вяжущие вещества, виды, основы технологии получения.
75. Битумы.
76. Дегти.
77. Асфальтобетоны
78. Гидроизоляционные материалы - виды, свойства. Мастики, эмульсии.
79. Рулонные гидроизоляционные материалы.
80. Полимеры – классификация. Основы синтеза.
81. Пластмассы.
82. Стеклопластики.
83. Железобетонные изделия.
84. Арматура, классы, ненапряженная, преднапряженная, способы преднапряжения арматуры.
85. Чугун, виды, маркировка, характеристики, применение.
86. Производство чугуна.
87. Сталь, виды, характеристики, маркировка.
88. Производство стали.
89. Цветные металлы и сплавы – виды, обозначения, свойства.
90. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена и является итоговым оценочным средством учебных достижений студента. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 30 минут, если экзамен проводится в устной форме или в течение 2 академических часов, если экзамен проводится в письменной форме. Форма проведения экзамена, устная или письменная, устанавливается преподавателем. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к экзамену находятся в открытом для студентов доступе.

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

## Критерии оценивания

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Определение фракционного состава крупного и мелкого заполнителей ситовым методом	Что такое модуль крупности? Стандартный набор сит для определения зернового состава мелкого и крупного заполнителей. Влияние гранулометрического состава заполнителя на его водопоглощение.
2	Определение дисперсности цементных вяжущих веществ	Классификация вяжущих веществ. Цементные вяжущие – основные свойства, виды, маркировка, область применения. Основные минералы портландцементного клинкера. Твердение цемента, гидролиз и гидратация минералов портландцемента. Виды коррозии цементного камня. Физический смысл величины – удельная поверхность. Влияние величины удельной поверхности на физико-механические свойства вяжущих веществ.
3	Определение нормальной густоты гипсового теста	Характеристика производства гипсовых вяжущих веществ. Классификация гипсовых вяжущих веществ, основные свойства, область применения. Способы снижения величины В/Г.
4	Определение сроков схватывания гипсовых вяжущих веществ	Классификация гипсовых вяжущих по срокам схватывания. Добавки, используемые для увеличения и сокращения сроков схватывания. Методы гидрофобизации изделий, полученных на основе гипсовых вяжущих. Стандартные испытания строительного гипса.
5	Определение числа пластичности и воды затворения керамической массы	Основные глинистые минералы. Что такое число пластичности? Классификация глин по числу пластичности. Основные примеси глин.
6	Определение пористости строительных материалов	Основные характеристики строительных материалов. Что такое пористость материалов? Виды пористости. Влияние пористости материалов на их основные физико-механические и тепло-физические свойства.
7	Определение основных свойств строительной извести	Строительная известь – основы производства, классификация, основные свойства, область применения.
8	Оценка разжижающего действия пластифицирующих добавок	Что такое пластификаторы и суперпластификаторы? Механизм действия пластифицирующих добавок. Цель использования пластификаторов и суперпластификаторов в производстве строительных материалов.

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена 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	Знание принципов выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов
Умения	Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов
	Производит расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет
	Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере промышленной экологии
	Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий
Навыки	Навыки выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий при проектировании, строительстве и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
	Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов
	Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов.

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
Знание терминов, понятий, законов и структуры промышленной экологии	Не знает терминов, понятий, законов материаловедения, фрагментарные теоретические знания правил выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий	Не полные знания терминов, понятий, законов материаловедения, правил выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий	Знает термины, понятия, законы материаловедения, правила выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий	Твердо знает термины, понятия, законы материаловедения, принципы выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопро-	Дает неполные ответы на все вопро-	Дает ответы на вопросы, но не все	Дает полные, развернутые ответы на по-

	сов	сы	- полные	ставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Не способен изложить и интерпретировать знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Излагает и интерпретирует некоторые знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Излагает и интерпретирует знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает ошибки	Излагает, четко и последовательно интерпретирует знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов

**Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Не может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает значительные ошибки	Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов
Производит расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет	Не может производить расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет	Может производить расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет, но допускает значительные ошибки	Может производить расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет, но допускает незначительные ошибки	Может уверенно производить расчеты, выбор конструкционных материалов и изделий опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет
Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Не умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов	Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает значительные ошибки	Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает незначительные ошибки	Умеет уверенно применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов
Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий	Не умеет качественно оформлять выполнение заданий	Умеет оформлять выполнение некоторых заданий	Умеет оформлять выполнение некоторых заданий, допускает небрежность	Умеет качественно оформлять выполнение заданий

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач в сфере промышленной экологии	Не владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии	Владеет некоторыми навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии	Владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии, но допускает ошибки	В полной мере владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии
Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии	Не владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии	Владеет некоторыми навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии	Владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии, но недостаточно уверенно	В полной мере владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии	Не владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии	Владеет некоторыми навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии	Владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии, но недостаточно уверенно	В полной мере владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии
Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов.	Не владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов	Владеет некоторыми навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов	Владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, но допускает небрежность	В полной мере владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов

## 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 лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК2, №409, 414, №417	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомер Анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РА-ДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НI 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, ве-

		сы ВЛР-200, весы ВЛГЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕЛ-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер
4	Методический кабинет	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

### Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	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
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	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.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения



## **6.3. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.3.1. Перечень основной литературы**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. / С. Н. Колесов, И.С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2007. - 535 с.
2. Косухин, М.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов: лаб. практикум: учеб. пособие для студентов строит. спец. / М.М. Косухин ; БГТУ им. В. Г. Шухова . - Белгород: БГТУ, 2007. - 330 с.
3. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / общ. ред. О.С. Комарова. - 2-е изд., испр. - Минск: Новое знание, 2007. - 566 с.
4. Микульский В.Г. 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.

### **6.3.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / ред. В. С. Чередниченко. - 4-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2008. - 751 с.
2. Основин В.Н. Строительные материалы и изделия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Основин - Минск: Вышэйшая школа, 2009. - 224 с.
3. Технология конструкционных материалов: учебник / под общ. ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.
4. Белов В.В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства: учеб. пособие / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская. - М.: Изд-во АСВ, 2006. - 204 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов**

1. Косухин М.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лаб. практикум : учеб. пособие для студентов строит. специальностей / М. М. Косухин, Е. С. Глаголев ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015021017455325300000655423>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022 /2023 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Свергузова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Р.Н. Ястребинский  
подпись, ФИО