

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.
«*В.А. Уваров*» 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Коррозия и защита 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

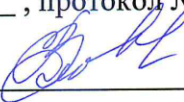
Белгород 2021

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.  _____ Д.Д. Нецвет

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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам	ПК-1.1 Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	<p>Знать: сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию производства композиционных материалов;</p> <p>Уметь: проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;</p> <p>Владеть: навыками анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов</p>
		ПК-1.3 Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции	<p>Знать: причины брака / несоответствующей продукции;</p> <p>Уметь: анализировать причины брака / несоответствующей продукции;</p> <p>Владеть: навыками выявления причин брака / несоответствующей продукции</p>
		ПК-1.4 Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака	<p>Знать: методы устранения брака, проведения работ по устранению брака;</p> <p>Уметь: разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака;</p> <p>Владеть: навыками проведения работ по устранению брака</p>
		ПК-1.5 Оформляет документацию на принятую и забракованную продукцию	<p>Знать: документацию на принятую и забракованную продукцию;</p> <p>Уметь: оформлять документацию на принятую и забракованную продукцию;</p> <p>Владеть: навыками оформления документации на принятую и забракованную продукцию</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
2.	Металловедение
3.	Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении
4.	Основы физико-химической механики
5.	Композиционные материалы конструкционного и специального назначения
6.	Технология конструкционных материалов
7.	Технологическое оборудование для получения современных материалов
8.	Экспертиза материалов и наноматериалов
9.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 5 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации _____ зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
Лекции	34	34
Лабораторные	34	34
Практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ¹	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	109	109
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Экзамен	–	–

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ 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
1	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ Общие сведения о коррозии конструкционных материалов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии.	8	8		20
2	РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОРРОЗИОННО-АКТИВНОЙ СРЕДЫ. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозия в естественных условиях. Коррозия основных конструкционных металлов и сплавов.	8	8		20
3	РАЗРУШЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ. Коррозия бетона и методы защиты от нее. Разрушение полимеров под воздействием факторов окружающей среды. Древесина, ее разрушение под воздействием окружающей среды.	8	8		20
4	ЗАЩИТА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ КОРРОЗИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ. Защита металлов от коррозии. Неметаллические защитные покрытия. Защитные покрытия на основе полимеров. Основы ингибиторной защиты Основные типы ингибиторов коррозии и ингибированных материалов Некоторые специальные методы защиты от коррозии Консервация металлоизделий	10	10		31
ВСЕГО		34	34		91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №7				
1	I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	Особые виды коррозии металлов и сплавов: межкристаллитная, питтинговая, щелевая, контактная	4	6
		Методы исследования коррозии бетона	4	6
2	II. РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОРРОЗИОННО-АКТИВНОЙ СРЕДЫ.	Коррозия в почвах и грунтах	4	6
		Исследование изменения физико-механических свойств материалов под воздействием микроскопических организмов и продуктов их метаболизма	4	6
3	III. РАЗРУШЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ.	Микробиологическая коррозия бетонов (грибная, бактериальная)	4	6
		Биокоррозия деревянных изделий и конструкций	4	6
4	IV. ЗАЩИТА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ КОРРОЗИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ.	Определение антикоррозионных свойств, прогнозирование сроков службы и методы определения долговечности	5	8
		Влияние структуры материала на коррозионные процессы	5	8
ИТОГО:			34	52
ВСЕГО:			86	

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы. Конкретизация тематик осуществляется с учетом специфики научной работы студента.

Расчётно-графическая работа выполняется по вариантам.

Вариант 1.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Жаропрочные материалы. Классификация. Свойства. Области применения
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Классификация способов литья
4. Порошковая металлургия.

Вариант 2.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Электротехнические материалы.
Классификация.
Свойства.
Области применения
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Методы пластического деформирования
4. Порошковая металлургия.

Вариант 3.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Пластмассы. Классификация. Свойства. Изготовление изделий из пластмасс
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Сварочное производство (классификация сварочных процессов, физико-химические основы получения сварочного соединения).
4. Изготовление изделий резанием

Вариант 4.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Металлические композиционные материалы. Свойства. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Сварочное производство (классификация сварочных процессов, физико-химические основы получения сварочного соединения)
4. Получение неразъёмных соединений пайкой

Вариант 5.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Полимерные композиционные материалы. Свойства. Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Классификация способов литья
4. Изготовление изделий резанием

Вариант 6.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Резины. Свойства. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Методы пластического деформирования
4. Получение неразъёмных соединений пайкой

Вариант 7.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Керамические материалы. Классификация. Свойства. Технология изготовления керамических изделий
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Методы пластического деформирования
4. Получение неразъёмных соединений склеиванием

Вариант 8.

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы. Реферат должен включать графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе.

1. Полимерные материалы. Классификация. Свойства. Области применения
2. Коррозия (коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии)
3. Сварочное производство (классификация сварочных процессов, физико-химические основы получения сварочного соединения).
4. Порошковая металлургия.

Структура и требования к РГЗ

Индивидуальное задание включает в себя изучение вопросов (1–4) и написание реферативной работы.

Реферат должен включать:

- 1) литературный обзор по теме исследовательской работы студента;
- 2) описание основных нормативных и авторских методик испытаний выбранных материалов;
- 3) описание основных технологических процессов, направленных на защиту материалов от коррозии;
- 4) графики, таблицы, рисунки, характеризующие технологические процессы и зависимости, описываемые в работе;
- 5) выводы;
- 6) список литературы.

Объем РГЗ составляет 20–25 страниц.

Защита РГЗ проходит в виде доклада с ответами на вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК–1

Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Защита практических работ, защита РГЗ, зачет
ПК-1.3 Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции	Защита практических работ, защита РГЗ, зачет
ПК-1.4 Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака	Защита практических работ, защита РГЗ, зачет
ПК-1.5 Оформляет документацию на принятую и забракованную продукцию	Защита практических работ, защита РГЗ, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	<ol style="list-style-type: none">1. Проблема коррозии2. Коррозия конструкционных материалов на транспорте.3. Коррозия строительных материалов.4. Термодинамика и кинетика процесса коррозии металлов.5. Виды коррозии металлов.6. Показатели коррозии.7. Химический механизм коррозии и окисления металлов.8. Кинетика газовой коррозии.9. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии.10. Химическая коррозия в жидких средах.11. Термодинамика электрохимической коррозии.12. Диаграммы Пурбе.13. Кинетика электродных реакций.14. Водородная и кислородная деполяризация.15. Коррозионные диаграммы.16. Пассивность металлов.17. Состав и структура сплава.18. Состав коррозионной среды.19. Кислотность среды.20. Температура, давление и перемешивание21. Внешний электрический ток, радиация, микроорганизмы.

<p>II. РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОРРОЗИОННО-АКТИВНОЙ СРЕДЫ.</p>	<p>22. Влияние статических напряжений на электрохимическое поведение сплавов. 23. Влияние статических напряжений на скорость коррозии. 24. Коррозионное растрескивание. 25. Коррозионная усталость. 26. Фреттинг-коррозия. 27. Коррозия при кавитации. 28. Локальная коррозия. 29. Атмосферная коррозия. 30. Подземная коррозия. 31. Биологическая коррозия в почве. 32. Морская коррозия. 33. Коррозия, вызванная блуждающими токами. 34. Коррозия железа и его сплавов. 35. Коррозия меди и ее сплавов. 36. Коррозия алюминия и его сплавов. 37. Коррозия других цветных металлов.</p>
<p>III. РАЗРУШЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ.</p>	<p>38. Общие сведения о коррозии бетона. 39. Основные виды коррозии бетона. 40. Предотвращение и снижение химической коррозии бетона. 41. Воздействие на полимеры различных атмосферных факторов. 42. Методы оценки атмосферостойкости полимеров. 43. Стойкость полимерных материалов к воздействию атмосферных факторов. 44. Повышение долговечности материалов на основе полимеров. 45. Общие сведения о древесине и ее свойствах 46. Химический состав древесины. 47. Воздействие на древесину различных факторов внешней среды. 48. Защита древесины от воздействия факторов внешней среды.</p>
<p>IV. ЗАЩИТА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ КОРРОЗИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ.</p>	<p>49. Основные методы защиты металлов от коррозии. 50. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий. 51. Гальванические покрытия. 52. Металлические покрытия, наносимые из расплава. 53. Термодиффузионные покрытия. 54. Виды металлических покрытий. 55. Специальные методы нанесения металлических покрытий. 56. Неорганические покрытия. 57. Гуммирование и гуммировочные покрытия. 58. Лакокрасочные покрытия. 59. Антикоррозионные грунтовки. 60. Преобразователи ржавчины и грунтовопреобразователи 61. Защитные покрытия на основе термопластов и реактопластов. 62. Нанесение покрытий из полимерных порошков. 63. Механизм действия ингибиторов коррозии 64. Влияние ингибиторов на катодный и анодный процессы 65. Действие ингибиторов в кислых средах 66. Ингибиторы для растворов 67. Ингибиторы атмосферной коррозии 68. Ингибированные покрытия и смазки 69. Пленки с контактными ингибиторами коррозии 70. Пленки с летучими ингибиторами коррозии 71. Обработка коррозионной среды 72. Легирование металла 73. Электрохимическая защита 74. Назначение консервации. Условия хранения изделий. 75. Средства и методы консервации 76. Типовые схемы консервации 77. Расконсервация и переконсервация 78. Упаковка изделий</p>

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

Учебным планом не предусмотрено.

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

Практические работы

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
1.	Особые виды коррозии металлов и сплавов: межкристаллитная, питтинговая, щелевая, контактная	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы борьбы с межкристаллитной коррозией. Методы предотвращения склонности нержавеющей сталей к межкристаллитной коррозии. 2. Контактная коррозия и факторы, на нее влияющие. Методы защиты металлов и сплавов от контактной коррозии. 3. Щелевая коррозия. Особенности щелевой коррозии сталей, алюминия, магния, меди и их сплавов. Методы борьбы со щелевой коррозией металлов и сплавов. 4. Точечная (питтинговая) коррозия и факторы, на нее влияющие. Методы борьбы с точечной коррозией металлов и сплавов.
2.	Методы исследования коррозии бетона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под коррозионной стойкостью цементного камня? 2. Какая среда наиболее губительна для бетона? 3. В чем сущность коррозии бетона первого вида? 4. В чем сущность коррозии бетона второго вида? 5. В чем сущность сульфатной коррозии бетона? 6. Какой вид коррозии бетона наиболее опасен, наиболее распространен, почему?
3.	Коррозия в почвах и грунтах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почвенная коррозия. 2. Почва, как коррозионная среда, почвенный электролит. Возникновение микрокоррозионных пар большой протяженности. 3. Коррозия трубопроводов в вечномерзлых грунтах
4.	Исследование изменения физико-механических свойств материалов под воздействием микроскопических организмов и продуктов их метаболизма	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самозалечивание бетонов. 2. Микроорганизмы деструкторы
5.	Микробиологическая коррозия бетонов (грибная, бактериальная)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные причины биокоррозии бетонов 2. Защита от биологической коррозии
6.	Биокоррозия деревянных изделий и конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой коррозия деревянных конструкций? 2. Чем отличается коррозия от биоповреждений? 3. Какая коррозия является более опасной – местная или сплошная?
7.	Определение антикоррозионных свойств, прогнозирование сроков службы и методы определения долговечности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современные способы защиты металлов от коррозии. 2. Противокоррозионные покрытия, их назначение. Виды покрытий, характеристика каждого из них. 3. Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы и резервуары.
8.	Влияние структуры материала на коррозионные процессы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы защиты металлов от коррозии использующие явление пассивации. 2. Внутренние и внешние факторы

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
		электрохимической коррозии металлов. 3. Влияние природы металла, состава и структуры сплава, состава и концентрации коррозионной среды, температуры, давления и гидродинамических условий на скорость электрохимической коррозии металлов.

Типовые вопросы для защиты РГЗ

- 1) Достоинства и недостатки материала, рассматриваемого в РГЗ и научно-исследовательской работе;
- 2) Какие существуют нормативные и авторские методики испытаний выбранных материалов;
- 3) Опишите основные методы защиты выбранного материала от коррозии

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знать: сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию производства композиционных материалов; Знать: причины брака / несоответствующей продукции; Знать: методы устранения брака, проведения работ по устранению брака; Знать: документацию на принятую и забракованную продукцию;
Умения	Уметь: проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов; Уметь: анализировать причины брака / несоответствующей продукции; Уметь: разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака; Уметь: оформлять документацию на принятую и забракованную продукцию;
Владения	Владеть: навыками анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов; Владеть: навыками выявления причин брака / несоответствующей продукции; Владеть: навыками проведения работ по устранению брака; Владеть: навыками оформления документации на принятую и забракованную продукцию;

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знать: сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию производства композиционных материалов;	Не знает сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию производства композиционных материалов;	Знает сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию производства композиционных материалов;
Знать: причины брака / несоответствующей продукции;	Не знает причины брака / несоответствующей продукции;	Знает причины брака / несоответствующей продукции;
Знать: методы устранения брака, проведения работ по устранению брака;	Не знает методы устранения брака, проведения работ по устранению брака;	Знает методы устранения брака, проведения работ по устранению брака;
Знать: документацию на принятую и забракованную продукцию;	Не знает документацию на принятую и забракованную продукцию;	Знает документацию на принятую и забракованную продукцию;

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Уметь: проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;	Не умеет проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;	Умеет проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;
Уметь: анализировать причины брака / несоответствующей продукции;	Не умеет анализировать причины брака / несоответствующей продукции;	Умеет анализировать причины брака / несоответствующей продукции;
Уметь: разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака;	Не умеет разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака;	Умеет: разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака;
Уметь: оформлять документацию на принятую и забракованную продукцию;	Не умеет оформлять документацию на принятую и забракованную продукцию;	Умеет: оформлять документацию на принятую и забракованную продукцию;

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть: навыками анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;	Не владеет навыками анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;	Владеет навыками анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов;
Владеть: навыками выявления причин брака / несоответствующей продукции;	Не владеет навыками выявления причин брака / несоответствующей продукции;	Владеет навыками выявления причин брака / несоответствующей продукции;
Владеть: навыками проведения работ по устранению брака;	Не владеет навыками проведения работ по устранению брака;	Владеет навыками проведения работ по устранению брака;
Владеть: навыками оформления документации на принятую и забракованную продукцию	Не владеет навыками оформления документации на принятую и забракованную продукцию	Владеет навыками оформления документации на принятую и забракованную продукцию

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 занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УКЗ, №103	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук; компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий УКЗ, №026 Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении»	Электронные весы Adventurer. Испытательный пресс гидравлический ПГМ 100 - предназначен для визуального контролируемого статического испытания образцов строительных материалов
3.	Центр высоких технологий	Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU
4.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
5.	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	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	Программное обеспечение TESCAN Essence для исследования структурных характеристик материалов	Доступ в лаборатории растровой электронной микроскопии ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова
7	Sigma Plot или аналог	Локальная сеть БГТУ им. В.Г. Шухова

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Дембовский, В.В. Основы производства и обработки металлов: учеб.-метод. комплекс / В.В. Дембовский. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 159 с. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

2. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии: учебное пособие / И.В. Семенова. – М: Физматлит, 2006. – 376 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/12981>

3. Сивенков, А.В. Коррозия и коррозионностойкие покрытия: учебно-методический комплекс / А.В. Сивенков. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 142 с.

4. Солнцев, Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения: учеб. пособие для вузов / Ю.П. Солнцев, В.Ю. Пирайнен, С.А. Вологжанина. – СПб.: Химиздат, 2007. – 782 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань». – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

3. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова – режим доступа: <http://ntb.bstu.ru/resource>

4. Научная электронная библиотека Elibrary – режим доступа: <http://elibrary.ru/>