

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

Технология конструкционных 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

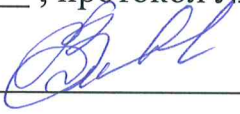
Белгород 2021

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):  А.Н. Женилов

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. Феокистов

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
<p>Профессиональные компетенции</p> <p>Технологический вид деятельности</p>	<p>ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам</p>	<p>ПК-1.1. Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов</p>	<p>Знать: стандарты и технические условия, используемые в производстве.</p> <p>Уметь: выбирать и работать со стандартами и техническими условиями, используемыми в производстве.</p> <p>Владеть: навыками проведения контроля соответствия сырья, полуфабрикатов, конструкционных материалов и готовой продукции техническим условиям и стандартам.</p>
		<p>ПК-1.2. Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые</p>	<p>Знать: методы анализа структуры и свойств конструкционных материалов.</p> <p>Уметь: проводить испытания при выполнении входного контроля материалов, работать с сертификатами на поставляемые материалы.</p> <p>Владеть: навыками совершенствования действующих и разработки новых методов проведения анализов, испытаний и исследований конструкционных материалов.</p>
		<p>ПК-1.3. Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции</p>	<p>Знать: основные причины брака / несоответствующей продукции.</p> <p>Уметь: выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции.</p> <p>Владеть: навыками выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции.</p>
		<p>ПК-1.4. Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака</p>	<p>Знать: методы проведения анализа брака.</p> <p>Уметь: разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака.</p> <p>Владеть: навыками внесения предложений, направленных на исправления брака и его исключение в производстве.</p>
		<p>ПК-1.5. Оформляет документацию на принятую и забракованную продукцию</p>	<p>Знать: правила подготовки и оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию.</p>

			<p>Уметь: оформлять нормативную документацию на принятую и забракованную продукцию.</p> <p>Владеть: навыками оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию.</p>
		ПК-1.6. Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	<p>Знать: основы и принципы разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства.</p> <p>Уметь: устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и ТУ, используемым в производстве.</p> <p>Владеть: навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства.</p>
		ПК-1.7. Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	<p>Знать: техническую документацию на изготовление новой продукции.</p> <p>Уметь: проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию на изготовление новой продукции.</p> <p>Владеть: навыками проведения испытаний новых образцов продукции, практическим опытом оформления и разработки технической документации</p>
<p>Профессиональные компетенции</p> <p>Технологический вид деятельности</p>	ПК-2 Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения	ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	<p>Знать: особенности поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий.</p> <p>Уметь: осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий.</p> <p>Владеть: навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием</p>

			современных цифровых и информационных технологий.
		ПК-2.2. Анализирует сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<p>Знать: принципы анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве.</p> <p>Уметь: анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты.</p> <p>Владеть: навыками использования современного программного обеспечения при анализе сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, практическим опытом обработки экспериментальных результатов.</p>
		ПК-2.3. Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<p>Знать: технологические параметры процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами.</p> <p>Уметь: подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными технологическими и механическими свойствами.</p> <p>Владеть: навыками использования современного программного обеспечения для подбора технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами.</p>
		ПК-2.4. Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	<p>Знать: характеристики конструкционных материалов и методы их измерения.</p> <p>Уметь: измерять характеристики экспериментальных конструкционных материалов.</p> <p>Владеть: навыками работы с оборудованием для измерения характеристик конструкционных материалов.</p>
		ПК-2.5. Определяет соответствие композиционных материалов с новыми свойствами	<p>Знать: принципы определения соответствия конструкционных материалов с новыми свойствами техническому заданию.</p>

		<p>техническому заданию</p>	<p>Уметь: разработать техническое задание на производство конструкционных материалов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами. Владеть: навыками определения соответствия конструкционных материалов с новыми свойствами техническому заданию.</p>
		<p>ПК-2.6. Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению</p>	<p>Знать: возможные причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям. Уметь: анализировать причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям. Владеть: навыками разработки предложений по предупреждению и устранению несоответствий конструкционных материалов требованиям потребителя.</p>
<p>Профессиональные компетенции</p> <p>Научно-исследовательский вид деятельности</p>	<p>ПК-3 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов</p>	<p>ПК-3.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах</p>	<p>Знать: принципы сбора и систематизации научно-технической информации о существующих конструкционных материалах. Уметь: выполнять сбор и систематизацию научно-технической информации, касающейся разработки новых сталей и цветных металлов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами. Владеть: навыками систематизированного представления научно-технической информации о существующих конструкционных материалах.</p>
		<p>ПК-3.2. Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов</p>	<p>Знать: методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов и принципы их разработки. Уметь: корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов. Владеть: навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов.</p>

		ПК-3.3. Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	Знать: принципы разработки опытных образцов конструкционных материалов. Уметь: подбирать состав опытных образцов конструкционных материалов. Владеть: навыками проведения сравнительного анализа опытных образцов конструкционных материалов.
		ПК-3.4. Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Знать: технологические и функциональные свойства конструкционных материалов. Уметь: выбирать методы и оборудование для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств конструкционных материалов. Владеть: навыками организации проведения лабораторных испытаний и анализа результатов испытаний технологических и функциональных свойств конструкционных материалов.
		ПК-3.5. Проводит аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Знать: технологии производства и технические характеристики основных конструкционных материалов. Уметь: проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами. Владеть: навыками технико-экономического обоснования внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами.

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.	Композиционные материалы конструкционного и специального назначения
4.	Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении
5.	Основы физико-химической механики
6.	Экспертиза материалов и наноматериалов

7.	Технологическое оборудование для получения современных материалов
8.	Коррозия и защита материалов
9.	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-2 Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Учебная ознакомительная практика
2.	Термодинамика в материаловедении
3.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
4.	Основы физико-химической механики
5.	Технологическое оборудование для получения современных материалов
6.	Модификаторы для композитов различного назначения
7.	Современные технологии композиционных материалов
8.	Термическая обработка
9.	Теория и технологии защитных покрытий
10.	Активационные процессы в материаловедении
11.	Структурная топология дисперсных систем и композитов
12.	Моделирование материалов и процессов их получения
13.	Экономическое обоснование проектов и исследований
14.	Производственная преддипломная практика

3. Компетенция ПК-3 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Учебная ознакомительная практика
2.	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3.	Основы нанотехнологий
4.	Наносистемы в материаловедении
5.	Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении
6.	Композиционные материалы конструкционного и специального назначения
7.	Производственная научно-исследовательская работа
8.	Современные технологии композиционных материалов
9.	Теория и технологии защитных покрытий
10.	Защита интеллектуальной собственности
11.	Основы патентования
12.	Экспертиза материалов и наноматериалов
13.	Коммерциализация и трансфер результатов инновационной деятельности
14.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единицы.

Форма промежуточной аттестации *зачет*.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	90	90
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	81	81
Зачет	–	–

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Структура металлургического производства и его продукция					
	Структура металлургического производства и его продукция	4		10	20
2. Материалы для производства металлов и сплавов.					
	Материалы: руда, флюсы, топливо, огнеупорные Производство чугуна: материалы, применяемые в доменном производстве, их подготовка к плавке. Выплавка чугуна: устройство доменной печи и ее работа, физико-химические процессы доменной плавки, продукты доменной плавки	4		4	12

3. Процесс производства стали					
	Сущность процесса производства стали. Этапы процесса выплавки стали: расплавление шихты и нагрев ванны жидкого металла, «кипение» металлической ванны, раскисление стали	4		3	14
4. Литейное производство					
	Сущность литейного производства. Литейная форма и ее элементы. Сущность литья в песчаные формы. Модельный комплект. Литниковые системы. Специальные виды литья: литье в кокиль. Центробежное литье. Литье под давлением. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям	6			10
5. Обработка металлов					
	Сущность обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение). Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Ковка и ее основные операции. Горячая и холодная объемная штамповка.	4			8
6. Сварка металлов и сплавов					
	Физические основы получения сварных соединений. Дуговая сварка плавлением: сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники сварочного тока. Основные металлические процессы в сварочной ванне. Ручная дуговая сварка: сущность процесса, сварочная проволока и электроды, режимы сварки. Дуговая сварка в защитных газах. Контактная сварка: сущность процесса. Способы контактной сварки: стыковая, точечная, шовная и рельефная. Высокочастотная сварка. Понятие о свариваемости металлов и сплавов. Свариваемость различных классов сталей и сплавов	6			9
7. Обработка заготовок.					
	Движения при резании и геометрические характеристики инструмента. Деформация поверхностного слоя заготовки и стружкообразование. Динамика резания и тепловые явления. Износ инструмента. Обработка заготовок на станках токарной группы. Типы токарных резцов. Технология обработки точением. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы. Режущий инструмент, используемый при сверлении. Характеристика метода фрезерования. Инструмент, используемый при фрезеровании. Характеристика метода шлифования. Абразивный инструмент, применяемый при шлифовании.	6			8
	ВСЕГО	34		17	81

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Структура металлургического производства и его продукция	Основные типы диаграмм состояния	4	4
2		Диаграмма состояния «железо-цементит»	6	6
3	Материалы для производства металлов и сплавов	Классификация сталей и чугунов Маркировка, свойства	4	4
4	Процесс производства стали	Цветные металлы и сплавы	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания (ИДЗ) осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. На ИДЗ отводится 9 часов самостоятельной работы студента. Цель ИДЗ состоит в закреплении студентом изученного материала на лекциях и лабораторных занятиях, получении навыков в рамках профессиональных компетенций.

ИДЗ должно состоять из презентации и пояснительной записки к ней.

Структура пояснительной записки ИДЗ должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Основная часть может быть разделена на несколько пунктов в зависимости от тематики. Объем ИДЗ должен составлять 15–20 стр.

Правила оформления пояснительной записки ИДЗ.

Пояснительная записка ИДЗ оформляется на листах формата А4. Параметры страницы: левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм; размер шрифта – 14; междустрочный интервал 1,5 строки.

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию. Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста РГЗ. Порядковый номер таблицы (например: Таблица 1) проставляется в правом верхнем углу над её названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей, период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то ее приводят в заголовке таблицы после её названия.

Порядковый номер рисунка (например: Рис. 3) и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

При использовании в работе материалов, заимствованных из источников различных авторов, должны быть сделаны соответствующие ссылки по тексту в квадратных скобках с указанием номера литературы и соответствующей страницы (например: [15, 120], где 15 – порядковый номер в соответствии со списком литературы, 120 – номер страницы заимствованного текста).

Каждый раздел работы (введение, заключение и др.) должен начинаться с новой страницы. Все страницы работы должны быть пронумерованы (вверху страницы по центру) за исключением титульного листа.

Презентация ИДЗ должна быть выполнена с помощью редактора Powerpoint.

На слайдах должны быть только тезисы, ключевые фразы и графическая информация (рисунки, графики и т.п.). Количество слайдов должно быть не более 20. Не стоит заполнять слайд большим количеством информации. Наиболее важную информацию желательно помещать в центр слайда.

Примерный порядок слайдов:

1 слайд – Титульный (организация, шифр группы, Ф.И.О. автора, название работы);

2 слайд – Вводная часть (постановка проблемы, актуальность и новизна);

3 слайд – Цели и задачи работы;

4...n слайд – Основная часть;

n+1 слайд – Заключение (выводы);

n+2 слайд – Список основных использованных источников;

n+3 слайд – Спасибо за внимание!

Тема индивидуального домашнего задания выдаются студентам по согласованию с преподавателем.

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 лабораторной работы, зачет
ПК-1.2. Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-1.3. Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции	защита лабораторной работы, зачет
ПК-1.4. Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-1.5. Оформляет документацию на принятую и забракованную продукцию	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-1.6. Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-1.7. Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	защита лабораторной работы, зачет

2 Компетенция ПК-2 Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-2.2. Анализирует сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, в том числе с использованием современного	защита лабораторной работы, зачет

программного обеспечения	
ПК-2.3. Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	защита лабораторной работы, зачет
ПК-2.4. Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	защита лабораторной работы, зачет
ПК-2.5. Определяет соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-2.6. Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет

2 Компетенция ПК-3 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-3.2. Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-3.3. Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	защита лабораторной работы, зачет
ПК-3.4. Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	защита лабораторной работы, зачет
ПК-3.5. Проводит аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет
ПК-3.6. Составляет аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Материалы для производства металлов и сплавов.	ПК-1	В виде каких соединений находится железо в руде? Как подготавливают железную руду к плавке? Какие вредные примеси содержатся в руде?
2			Объясните сущность и назначение агломерации руд.
3			Каково назначение кокса в доменной плавке? Каково назначение флюсов при выплавке чугуна? Напишите основные реакции восстановления окислов железа и науглероживания его, протекающие при доменной плавке
4			Назовите основные части доменной печи.
5			Дайте характеристику продуктов доменного производства и укажите области их применения
6			В чем сущность процесса переработки чугуна в сталь?
7	Процесс производства стали	ПК-2	Объясните сущность кислородно-конверторного способа получения стали. Назовите преимущества и недостатки этого способа
8			Начертите схему устройства мартеновской печи и объясните принцип ее работы.
9			Чем отличается кислый процесс от основного?
10			Дайте характеристику конверторной и мартеновской стали и назовите области их использования.
11			Каковы особенности и преимущества плавки стали в электрических печах?
12			Изложите способы разлива стали. Каковы особенности строения стального слитка? Опишите возможные дефекты слитка
13			Объясните сущность и назначение процессов раскисления стали.
14			Дайте характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами
15			Назовите основные медные руды и укажите методы их обогащения. Назовите способы рафинирования меди
16			Назовите основные алюминиевые руды. Укажите роль криолита в процессе электролиза глинозема. Объясните процесс рафинирования алюминия
17			Назовите основные титановые руды. Объясните сущность получения титана
18	Литейное производство	ПК-2	Объясните сущность литейного производства. Укажите основные этапы получения отливок

19			Перечислите основные литейные свойства сплавов. Что является причиной образования усадочных раковин и пор, горячих и холодных трещин? Укажите способы борьбы с объемной усадкой		
20			Назовите основные признаки технологичности отливок		
21			Что такое модельный комплект? Назовите основные элементы литниковых систем, объясните их устройство и назначение		
22			Какие смеси применяются для изготовления форм и стержней? Каким основным требованиям они должны удовлетворять?		
23			Опишите последовательность операций ручной формовки.		
24			Какими способами улучшают качество поверхности отливок?		
25			Укажите достоинства и недостатки способа литья в песчано-глинистые формы по сравнению со специальными способами литья.		
26			Объясните сущность, укажите достоинства и недостатки литья в металлические формы.		
27			В чем сущность, достоинства и недостатки литья под давлением?		
28			В чем сущность, достоинства и недостатки литья по выплавляемым моделям?		
29			Объясните сущность, достоинства и недостатки литья в оболочковые формы.		
30			Объясните сущность, укажите достоинства и недостатки центробежного литья. Назовите области его применения		
31			Обработка металлов	ПК-2	Объясните сущность обработки металлов давлением. Укажите основные виды обработки металлов давлением
32					В чем достоинства обработки металлов давлением по сравнению с другими видами получения заготовок и готовых изделий? Что такое наклеп металла? В чем сущность процесса рекристаллизации?
33	Дайте определение горячей и холодной обработки металлов давлением. Как изменяется структура металла в результате его обработки давлением? Укажите дефекты, возникающие при нагреве металла				
34	Каковы температурные интервалы горячей обработки давлением различных сплавов?				
35	Объясните сущность процесса прокатки. Укажите разновидности процесса прокатки и назовите области их применения. Дайте характеристику инструмента и оборудования для прокатки				
36	Охарактеризуйте продукцию прокатного производства. Опишите производство сварных				

			и бесшовных труб. Укажите область применения специальных видов проката.
37			Опишите основные операцииковки. Что такое напуск, припуск и допуск у поковки? В чем отличие ковочных прессов от молотов?
38			С какой целью делают многоручьевые штампы?
39			Дайте характеристику видов холодной объемной штамповки
40			Какие отделочные операции применяют после горячей объемной штамповки?
41			Приведите схемы, изложите сущность листовой штамповки, назовите область ее применения.
42			Как определить коэффициент использования металла?
43			Какая промежуточная обработка применяется при глубокой вытяжке?
44			Дайте характеристику методов обработки пластическим деформированием.
45			Дайте характеристику упрочняющим способам обработки
46	Сварка металлов и сплавов	ПК-2	Объясните сущность процесса сварки, ее преимущества и области применения. Приведите классификацию способов сварки
47			Укажите основные виды сварных соединений и типы сварных швов.
48			Перечислите металлургические процессы, протекающие при сварке, и укажите их влияние на качество шва. Дайте определение понятия свариваемости. Назовите основные виды дефектов сварных соединений
49			Опишите особенности свариваемости сталей, чугуна, медных и алюминиевых сплавов
50			Что представляет собой электрическая сварочная дуга? Что такое вольт-амперная характеристика сварочной дуги?
51			Какие существуют разновидности металлических электродов, их назначение? Принципы выбора сварочного тока и диаметра электрода?
52			Перечислите виды автоматической и полуавтоматической сварки и укажите их особенности
53			Приведите схему процесса сварки под слоем флюса и объясните особенности формирования шва.
54			Как и какими способами производят дуговую сварку в среде защитных газов?
55			В чем сущность способа электрошлаковой сварки? Назовите области ее применения.
56			Объясните сущность сварки электронным лучом и лазерной сварки

57			Перечислите области применения различных видов электрической резки
58			Объясните сущность и укажите области применения газовой сварки и резки металлов
59			Объясните сущность процесса электрической контактной сварки. Укажите ее разновидности и области применения
60			В чем сущность процессов холодной, диффузионной, ультразвуковой, газопрессовой сварки, сварки трением и взрывом? Укажите области применения
61	Обработка заготовок	ПК-3	Объясните сущность и назначение процессов нанесения износостойких и жаростойких покрытий. Укажите способы нанесения покрытий
62			Объясните сущность процесса пайки. Укажите материалы для пайки. Перечислите области применения различных способов пайки.
63			Перечислите методы обработки резанием, используемые в машиностроении. Дайте характеристику точности обработки и качества обработанной поверхности.
64			Перечислите поверхности обрабатываемой детали. Назовите углы токарного резца, дайте их определения. Укажите виды работ, которые могут быть выполнены на токарных станках
65			Перечислите элементы режима резания. Какие факторы влияют на: стойкость режущего инструмента; выбор скорости резания; величину силы резания?
66			На какие типы делятся металлорежущие станки токарной группы? Назовите основные узлы токарно-винторезного станка и укажите их назначение.
67			Перечислите режущий инструмент, который может быть использован на токарно-винторезном станке. Какие материалы применяются для изготовления резцов?
68			Расскажите об особенностях процесса резания при сверлении. Изобразите схемы процесса резания при сверлении.
69			Какие виды работ можно выполнять на сверлильных и расточных станках? С какой целью при обработке отверстия используют зенкер и развертку?
70			Изобразите схемы резания при фрезеровании и укажите основные движения и элементы резания.
71			Укажите достоинства и недостатки попутного и встречного фрезерования. Какие виды работ можно выполнять на фрезерных станках?

72		Назовите основные узлы универсально-фрезерного станка и укажите их назначение. Изобразите цилиндрическую фрезу и покажите ее основные углы.
73		Изобразите схемы резания при строгании и долблении, указав на них основные движения резания. Для какой цели строгальный резец имеет изогнутый стержень?
74		Изобразите протяжку, обозначьте ее части и главные углы. Какие существуют схемы резания при протягивании? Укажите их преимущества и недостатки
75		Опишите наиболее распространенные типы строгальных, долбежных и протяжных станков. Перечислите работы, выполняемые на строгальных, долбежных и протяжных станках.
76		Изобразите схемы резания при шлифовании. Опишите наиболее распространенные типы шлифовальных станков. Перечислите работы, выполняемые на станках шлифовальной группы.
77		Объясните особенности резания при шлифовании. Дайте характеристику абразивного инструмента.
78		Какие методы нарезания зубчатых колес применяют в настоящее время? Изобразите их схемы. Укажите преимущества нарезания зубчатых колес по методу обкатки.
79		Дайте классификацию зубообрабатывающих станков по назначению, виду режущего инструмента и виду обработки. Объясните сущность операций чистовой обработки зубчатых колес
80		Перечислите принципы автоматизации станков с числовым программным управлением.
81		Объясните сущность и укажите области применения методов отделки чистовым резцом и полировальными кругами, полированием, абразивно-жидкостной обработкой, притиркой, хонингованием, суперфинишной обработкой

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра на лабораторных занятиях при выполнении различных заданий.

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции	Контрольные вопросы
1.	Основные типы диаграмм состояния	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какое значение имеют диаграммы состояния? 2. Чем характерен эвтектический сплав? Какой сплав называется эвтектическим, до- и заэвтектическим? 3. Пользуясь правилом отрезков, определите, сколько сурьмы (или цинка) и эвтектики будет в сплаве Sb—Zn, содержащем 20% сурьмы (или цинка). 4. Нарисуйте схемы расположения атомов обоих компонентов в твердых растворах замещения и внедрения. 5. Начертите кривую охлаждения сплава, содержащего 30% меди и 70% никеля. 6. Объясните значение всех критических точек и линий на диаграмме состояния сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. 7. Что называется ликвацией? 8. Почему в качестве конструкционных материалов наибольшее применение нашли сплавы, у которых есть фазовые превращения в твердом состоянии? 9. Какое практическое значение имеет зависимость между структурой сплава и его свойствами?
2.	Диаграмма состояния «железо-цементит»	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое аустенит? 2. Что такое феррит? 3. Что такое цементит? 4. Какую кристаллическую решетку имеет α-железо? Укажите температурный интервал существования α-железа. 5. Какими линиями диаграммы ограничивается температурный интервал первичной кристаллизации? 6. На какой линии происходит эвтектическое превращение? 7. На какой линии происходит эвтектоидное превращение? 8. Назовите фазы железоуглеродистых сплавов? 9. В чем различие первичного, вторичного и третичного цементита? 10. Правило концентраций. 11. Правило отрезков.
3.	Классификация сталей и чугунов. Маркировка, свойства	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое сталь, чугун и их характеристики? 2. Как классифицируются стали по химическому составу? 3. Как классифицируются стали по содержанию углерода? 4. Как классифицируются стали по степени легированности? 5. Как можно подразделить стали по назначению? 6. Как классифицируются стали по способу производства, степени раскисления? 7. Как маркируются углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества, качественные и высококачественные

№	Тема лабораторной работы	Код компетенции	Контрольные вопросы
			<p>стали?</p> <p>8. Как маркируются углеродистые инструментальные стали?</p> <p>9. Что такое легированная сталь?</p> <p>10. Как маркируются легированные стали?</p> <p>11. Что такое белый, серый, высокопрочный и ковкий чугуны, их характеристики, назначение?</p> <p>12. Как маркируются серые, высокопрочные и ковкие чугуны?</p> <p>13. В чём заключается основное отличие структуры белых и серых чугунов, причины этого отличия?</p>
4	Цветные металлы и сплавы	ПК-2	<p>1. Какие металлы относятся к цветным металлам, чем они отличаются от черных?</p> <p>2. Какие сплавы относятся к цветным и какие сплавы на их основе получали наибольшее применение в народном хозяйстве?</p> <p>3. Алюминий, его свойства и применение.</p> <p>4. Классификация алюминиевых сплавов.</p> <p>5. Термическая обработка алюминиевых сплавов.</p> <p>6. Силумин; состав; структура; свойства и применение.</p> <p>7. Процесс модифицирования силумина и его цель.</p> <p>8. Медь, ее свойства и применение.</p> <p>9. Латунь: состав; структура; маркировка; свойства и применение.</p> <p>10. Бронзы; состав; структура; маркировка.</p> <p>11. Влияние легирующих элементов на свойства бронз.</p> <p>12. Оловянистые бронзы; состав; структура; маркировка; свойства и применение.</p> <p>13. Свинцовые бронзы; состав; структура; маркировка; свойства и применение.</p> <p>14. Титан, его свойства и применение.</p> <p>15. Влияние легирующих элементов на полиморфизм титана.</p> <p>16. Классификация титановых сплавов по структуре.</p> <p>17. Фазовые превращения в титановых сплавах.</p> <p>18. Термическая обработка титановых сплавов.</p> <p>19. Применение титановых сплавов.</p>

Примеры тестовых заданий

Код и наименование компетенции	Задание
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производственных композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	<p>Какой сплав называют силумином?</p> <p><i>а) сплав алюминия с кремнием</i></p> <p><i>б) сплав меди с кремнием</i></p> <p><i>в) сплав олова с цинком</i></p> <p><i>г) сплав алюминия с железом</i></p>
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	<p>Как классифицируют пластмассы по назначению?</p> <p><i>а) термопласты, реактопласты</i></p> <p><i>б) полярные, неполярные</i></p>

производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	<ul style="list-style-type: none"> в) аморфные, кристаллические г) силовые, несиловые д) пенопласты, поропласты
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	<p>В каких отраслях промышленности перспективно использовать сплавы титана?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) машиностроение б) авиация и ракетостроение в) станкостроение г) пищевая промышленность
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	<p>Наиболее высокие упругие свойства стали 55С2, 60С2А приобретают после...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) полного отжига б) закалки и низкого отпуска в) термического улучшения г) закалки и среднего отпуска
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	<p>Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) из ледобурита и первичного цементита б) из перлита, ледобурита и вторичного цементита в) из перлита и вторичного цементита г) из перлита
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	<p>Как изменится твердость алюминиевого сплава после закалки и старения?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) снижается после закалки, а после старения повышается б) повышается после закалки, а после старения снижается в) повышается после закалки и не изменяется после старения г) повышается после закалки, и после старения д) снижается после закалки и после старения
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	<p>Методы получения высококачественной стали:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) электродуговой переплав б) мартеновский процесс в) кислородно-конвертерный процесс г) скрап-рудный и рудный процесс д) электрошлаковый переплав, плавка в вакуумных индукционных печах, электронно-лучевой переплав, плазменный переплав
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	<p>Наиболее чистую медь 99,95% получают путем:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) электролитического рафинирования б) быстрого охлаждения в) пламенным рафинированием г) раскислением д) восстановлением
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	<p>Назовите основные процессы получения алюминия</p> <ul style="list-style-type: none"> а) расплавление руды и ее окисление б) растворение бокситов и получение металлического алюминия в) получение глинозема из бокситов, получение металлического алюминия путем электролиза г) обогащение руды и ее восстановление д) нагревание, восстановление, охлаждение

Примеры практических заданий

Код и наименование компетенции	Задание
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Назовите основные способы и методы литья, их достоинства и недостатки
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Объясните сущность и назначение агломерации руд.
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Назовите основные части доменной печи.
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Пользуясь правилом отрезков, определите, сколько сурьмы (или цинка) и эвтектики будет в сплаве Sb—Zn, содержащем 20% сурьмы (или цинка).
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Что называется ликвацией?
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Свинцовые бронзы; состав; структура; маркировка; свойства и применение.
Компетенция ПК-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам.	Начертите кривую охлаждения сплава, содержащего 30% меди и 70% никеля.
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Назовите область применения легированных сталей.
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Для чего упрочняют медь? Назовите методы упрочнения.
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Какая латунь считается многокомпонентной специальной латунью?

Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Какие алюминиевые сплавы широко используются в криогенной технике?
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Опишите механизм образования азотированного слоя.
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Опишите процессы цианирования и нитроцементирования.
Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.	Как классифицируют бронзы по химическому составу?
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	Причина образования феррита при температуре выше 723°C в доэвтектоидной стали, хотя аустенит может существовать при этой температуре?
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	В каких случаях наблюдается явление перенасыщения аустенита углеродом?
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	Какую форму имеют ферритные и цементитные зерна в перлите при изотермическом распаде аустенита?
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	Чем отличаются перлитные продукты изотермического распада аустенита между собой?
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	Назначьте вид и режим термической обработки для отливки из стали 15X18H9T с целью выравнивания химического состава. Опишите изменение структуры стали. Постройте и проанализируйте график термической обработки (график вычерчивается в координатах температура(t°C)-время (мин)).
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных	После термической обработки углеродистой стали была получена структура цементит - мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния Fe-Fe ₃ C ординату закаленной

материалов.	стали и укажите температуру нагрева этой стали под закалку. Назначьте температуру отпуска, обеспечивающую получение заданной структуры. Опишите превращения, происходившие в стали в процессе закалки и отпуска.
Компетенция ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	Каково влияние легирующих элементов на процесс коагуляции феррито-цементитной смеси при температурах отпуска выше 450°C?

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	Знание стандартов и технических условий, используемых в производстве
	Знание методов анализа структуры и свойств конструкционных материалов
	Знание основных причин брака / несоответствующей продукции
	Знание методов проведения анализа брака
	Знание правил подготовки и оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию
	Знание основ и принципов разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
	Знание технической документации на изготовление новой продукции
	Знание особенностей поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
	Знание принципов анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве
	Знание технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами
	Знание характеристик конструкционных материалов и методов их измерения
	Знание возможных причин несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям
	Знание принципов сбора и систематизации научно-технической информации о существующих конструкционных материалах
	Знание методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов и принципы их разработки
	Знание принципов разработки опытных образцов конструкционных материалов
	Знание технологических и функциональных свойств конструкционных материалов
Знание технологий производства и технических характеристик основных конструкционных материалов	
Умения	Умение выбирать и работать со стандартами и техническими условиями, используемыми в производстве
	Умение проводить испытания при выполнении входного контроля материалов, работать с сертификатами на поставляемые материалы

	Умение выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции
	Умение разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака
	Умение оформлять нормативную документацию на принятую и забракованную продукцию
	Умение устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и ТУ, используемым в производстве
	Умение проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию на изготовление новой продукции
	Умение осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
	Умение анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты
	Умение подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными
	Умение измерять характеристики экспериментальных конструкционных материалов
	Умение анализировать причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям
	Умение выполнять сбор и систематизацию научно-технической информации, касающейся разработки новых сталей и цветных металлов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами
	Умение корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов
	Умение подбирать состав опытных образцов конструкционных материалов
	Умение выбирать методы и оборудование для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств конструкционных материалов
	Умение проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами
Владение	Владение навыками проведения контроля соответствия сырья, полуфабрикатов, конструкционных материалов и готовой продукции техническим условиям и стандартам
	Владение навыками совершенствования действующих и разработки новых методов проведения анализов, испытаний и исследований конструкционных материалов
	Владение навыками выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции
	Владение навыками внесения предложений, направленных на исправления брака и его исключение в производстве
	Владение навыками оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию
	Владение навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
	Владение навыками проведения испытаний новых образцов продукции, практическим опытом оформления и разработки технической документации
	Владение навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
	Владение навыками использования современного программного обеспечения при анализе сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, практическим опытом обработки экспериментальных результатов
	Владение навыками использования современного программного обеспечения для подбора технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами

	Владение навыками определения соответствия конструкционных материалов с новыми свойствами техническому заданию
	Владение навыками разработки предложений по предупреждению и устранению несоответствий конструкционных материалов требованиям потребителя
	Владение навыками систематизированного представления научно-технической информации о существующих конструкционных материалах
	Владение навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов
	Владение навыками проведения сравнительного анализа опытных образцов конструкционных материалов
	Владение навыками организации проведения лабораторных испытаний и анализа результатов испытаний технологических и функциональных свойств конструкционных материалов
	Владение навыками технико-экономического обоснования внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Знание стандартов и технических условий, используемых в производстве	Знает стандарты и технические условия, используемые в производстве	Не знает стандартов и технических условий, используемых в производстве
Знание методов анализа структуры и свойств конструкционных материалов	Знает методы анализа структуры и свойств конструкционных материалов	Не знает методов анализа структуры и свойств конструкционных материалов
Знание основных причин брака / несоответствующей продукции	Знает основные причины брака / несоответствующей продукции	Не знает основных причин брака / несоответствующей продукции
Знание методов проведения анализа брака	Знает методы проведения анализа брака	Не знает методов проведения анализа брака
Знание правил подготовки и оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию	Знает правила подготовки и оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию	Не знает правил подготовки и оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию
Знание основ и принципов разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Знает основы и принципы разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Не знает основ и принципов разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
Знание технической документации на изготовление новой продукции	Знает техническую документацию на изготовление новой продукции	Не знает технической документации на изготовление новой продукции
Знание особенностей поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Знает особенности поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Не знает особенностей поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий

Знание принципов анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Знает принципы анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Не знает принципов анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве
Знание технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами	Знает технологические параметры процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами	Не знает технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами
Знание характеристик конструкционных материалов и методов их измерения	Знает характеристики конструкционных материалов и методы их измерения	Не знает характеристик конструкционных материалов и методов их измерения
Знание возможных причин несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям	Знает возможные причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям	Не знает возможных причин несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям
Знание принципов сбора и систематизации научно-технической информации о существующих конструкционных материалах	Знает принципы сбора и систематизации научно-технической информации о существующих конструкционных материалах	Не знает принципов сбора и систематизации научно-технической информации о существующих конструкционных материалах
Знание методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов и принципы их разработки	Знает методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов и принципы их разработки	Не знает методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов и принципы их разработки
Знание принципов разработки опытных образцов конструкционных материалов	Знает принципы разработки опытных образцов конструкционных материалов	Не знает принципов разработки опытных образцов конструкционных материалов
Знание технологических и функциональных свойств конструкционных материалов	Знает технологические и функциональные свойства конструкционных материалов	Не знает технологических и функциональных свойств конструкционных материалов
Знание технологий производства и технических характеристик основных конструкционных материалов	технологии производства и технические характеристики основных конструкционных материалов	Не знает технологий производства и технических характеристик основных конструкционных материалов

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Умение выбирать и работать со стандартами и техническими условиями, используемыми в производстве	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет выбирать и работать со стандартами и техническими условиями, используемыми в производстве	Не умеет выбирать и работать со стандартами и техническими условиями, используемыми в производстве
Умение проводить испытания при выполнении входного контроля материалов, работать с сертификатами на поставляемые материалы	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет проводить испытания при выполнении входного контроля материалов, работать с сертификатами на поставляемые материалы	Не умеет проводить испытания при выполнении входного контроля материалов, работать с сертификатами на поставляемые материалы
Умение выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет выявлять и анализировать причины брака	Не умеет выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции

	/ несоответствующей продукции	
Умение разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака	Не умеет разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака
Умение оформлять нормативную документацию на принятую и забракованную продукцию	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет оформлять нормативную документацию на принятую и забракованную продукцию	Не умеет оформлять нормативную документацию на принятую и забракованную продукцию
Умение устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и ТУ, используемым в производстве	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и ТУ, используемым в производстве	Не умеет устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и ТУ, используемым в производстве
Умение проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию на изготовление новой продукции	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию на изготовление новой продукции	Не умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию на изготовление новой продукции
Умение осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Не умеет осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
Умение анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты	Не умеет анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты
Умение подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными	Не умеет подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными
Умение измерять характеристики экспериментальных конструкционных материалов	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет измерять характеристики	Не умеет измерять характеристики экспериментальных конструкционных материалов

	экспериментальных конструкционных материалов	
Умение анализировать причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет анализировать причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям	Не умеет анализировать причины несоответствия конструкционных материалов нормативным требованиям
Умение выполнять сбор и систематизацию научно-технической информации, касающейся разработки новых сталей и цветных металлов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет выполнять сбор и систематизацию научно-технической информации, касающейся разработки новых сталей и цветных металлов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами	Не умеет выполнять сбор и систематизацию научно-технической информации, касающейся разработки новых сталей и цветных металлов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами
Умение корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов	корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов	Не умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов
Умение подбирать состав опытных образцов конструкционных материалов	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет подбирать состав опытных образцов конструкционных материалов	Не умеет подбирать состав опытных образцов конструкционных материалов
Умение выбирать методы и оборудование для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств конструкционных материалов	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет выбирать методы и оборудование для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств конструкционных материалов	Не умеет выбирать методы и оборудование для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств конструкционных материалов
Умение проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами	Самостоятельно или с дополнительной помощью умеет проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами	Не умеет проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Владение навыками проведения контроля соответствия сырья, полуфабрикатов, конструкционных материалов и готовой продукции техническим условиям и стандартам	Владеет навыками проведения контроля соответствия сырья, полуфабрикатов, конструкционных материалов и готовой продукции техническим условиям и стандартам	Не владеет навыками проведения контроля соответствия сырья, полуфабрикатов, конструкционных материалов и готовой продукции техническим условиям и стандартам
Владение навыками совершенствования действующих и разработки новых методов проведения	Владеет навыками совершенствования действующих и разработки новых методов проведения	Не владеет навыками совершенствования действующих и разработки новых методов проведения

анализов, испытаний и исследований конструкционных материалов	анализов, испытаний и исследований конструкционных материалов	анализов, испытаний и исследований конструкционных материалов
Владение навыками выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции	Владеет навыками выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции	Не владеет навыками выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции
Владение навыками внесения предложений, направленных на исправления брака и его исключение в производстве	Владеет навыками внесения предложений, направленных на исправления брака и его исключение в производстве	Не владеет навыками внесения предложений, направленных на исправления брака и его исключение в производстве
Владение навыками оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию	Владеет навыками оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию	Не владеет навыками оформления нормативной документации на принятую и забракованную продукцию
Владение навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Владеет навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Не владеет навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
Владение навыками проведения испытаний новых образцов продукции, практическим опытом оформления и разработки технической документации	Владеет навыками проведения испытаний новых образцов продукции, практическим опытом оформления и разработки технической документации	Не владеет навыками проведения испытаний новых образцов продукции, практическим опытом оформления и разработки технической документации
Владение навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Владеет навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Не владеет навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
Владение навыками использования современного программного обеспечения при анализе сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, практическим опытом обработки экспериментальных результатов	Владеет навыками использования современного программного обеспечения при анализе сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, практическим опытом обработки экспериментальных результатов	Не владеет навыками использования современного программного обеспечения при анализе сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, практическим опытом обработки экспериментальных результатов
Владение навыками использования современного программного обеспечения для подбора технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами	Владеет навыками использования современного программного обеспечения для подбора технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами	Не владеет навыками использования современного программного обеспечения для подбора технологических параметров процесса для производства конструкционных материалов с заданными свойствами
Владение навыками определения соответствия конструкционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Владеет навыками определения соответствия конструкционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Не владеет навыками определения соответствия конструкционных материалов с новыми свойствами техническому заданию
Владение навыками разработки предложений по	Владеет навыками разработки предложений по	Не владеет навыками разработки предложений по

предупреждению и устранению несоответствий конструкционных материалов требованиям потребителя	предупреждению и устранению несоответствий конструкционных материалов требованиям потребителя	предупреждению и устранению несоответствий конструкционных материалов требованиям потребителя
Владение навыками систематизированного представления научно-технической информации о существующих конструкционных материалах	Владеет навыками систематизированного представления научно-технической информации о существующих конструкционных материалах	Не владеет навыками систематизированного представления научно-технической информации о существующих конструкционных материалах
Владение навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов	Владеет навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов	Не владеет навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств конструкционных материалов
Владение навыками проведения сравнительного анализа опытных образцов конструкционных материалов	Владеет навыками проведения сравнительного анализа опытных образцов конструкционных материалов	Не владеет навыками проведения сравнительного анализа опытных образцов конструкционных материалов
Владение навыками организации проведения лабораторных испытаний и анализа результатов испытаний технологических и функциональных свойств конструкционных материалов	Владеет навыками организации проведения лабораторных испытаний и анализа результатов испытаний технологических и функциональных свойств конструкционных материалов	Не владеет навыками организации проведения лабораторных испытаний и анализа результатов испытаний технологических и функциональных свойств конструкционных материалов
Владение навыками технико-экономического обоснования внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами	Владеет навыками технико-экономического обоснования внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами	Не владеет навыками технико-экономического обоснования внедрения конструкционных материалов с заданными свойствами

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 занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, электронная интерактивная доска Hitahi
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, проектор, проекционный экран
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	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
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. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Технология конструкционных материалов: учебник / под общ. ред. А.М. Дальского. – Москва: Машиностроение, 2005. – 592 с.

2. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / общ. ред. О.С. Комаров. – Минск: Новое знание, 2007. – 566 с.

3. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 360 с.

4. Технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов очной формы обучения направления бакалавриата / Т.П. Стрелкина, Е.В. Шопина, А.А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. – 87 с.

5. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям / В.А. Кузнецов и др. – Москва: Академия, 2013. – 333 с.

6. Технология конструкционных материалов: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов / Е.В. Гапоненко, Т.П. Стрелкина. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 71 с.

7. Технология конструкционных материалов: методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов / Е.В. Гапоненко, Т.П. Стрелкина. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 25 с.

8. Строительные материалы. (Материаловедение. Технология

конструкционных материалов) [Электронный ресурс] / Микульский В.Г., Сахаров Г.П. и др. – Издательство АСВ, 2011. – 520. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013042610424866842700007917>.

9. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / ред.: В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – Москва: Академия, 2009. – 447 с.

10. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – Москва: Высшая школа, 2007. – 535 с.

11. Курс теории коррозии и защиты металлов: учебное пособие / Н.П. Жук. – Москва: Альянс, 2006. – 472 с.

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

1. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова, <https://elib.bstu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

3. Электронно-библиотечная система «Book On Lime» <https://bookonlime.ru/>

4. Электронный архив открытого доступа БГТУ им. В. Г. Шухова <http://dspace.bstu.ru/>

5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>