



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
теплоэнергетики

_____ С.О. Гапоненко
«23» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.01 Новые материалы и технологии

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Направленность
(профиль) Компьютерный инжиниринг в материаловедении

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
МВТМ	доц., к.х.н.	Низамов А.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	МВТМ	16.01.2024	6	_____ Зав.каф., д.х.н., доц. Давлетбаев Р. С.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	23.01.2024	4	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	23.01.2024	5	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Новые материалы и технологии» формирование углубленных знаний в области новых материалов с особыми свойствами и технологий их получения.

Задачами дисциплины являются:

1. Освоение основных и вспомогательных материалов с особыми свойствами, порошков и наноматериалов, применяемых в различных областях промышленности.
2. Ознакомление с методами получения материалов с особыми свойствами и их диагностики.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3 – Способен использовать компьютерный инжиниринг для оптимизации технических свойств материалов	ПК-3.3 – Осуществляет исследование и проектирование новых материалов, технологий и материалов с улучшенными свойствами

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Физика, Химия, Материаловедение, Химическое строение материалов и их свойства, Физическая и коллоидная химия, Технологии переработки, обработки материалов и нанесения защитных покрытий

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Моделирование свойств материалов, Компьютерный инжиниринг и физикохимия материалов, Наноматериалы и нанотехнологии.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	1,16	42	42
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16
Лабораторные работы	-	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,05	74	74
Проработка учебного материала	2,05	74	74
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-

Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-
Промежуточная аттестация:			3
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	30	6	0	4	20	ТК1	ПК-3.3
Раздел 2	39	6	0	6	27	ТК2	ПК-3.3
Раздел 3	39	6	0	6	27	ТК3	ПК-3.3
Зачет	0	0	0	0	0	ОМ 1	ПК-3.3
ИТОГО	108	18	0	16	74		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные и вспомогательные материалы с особыми свойствами

Тема 1.1. Сплавы с особыми свойствами.

1.1.1. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами.

1.1.2. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения.

1.1.3. Сплавы с постоянным модулем упругости.

1.1.4. Сплавы с памятью формы.

1.1.5. Радиационно-стойкие материалы.

1.1.6. Аморфные металлические сплавы.

1.1.7. Сверхпроводящие материалы.

1.1.8. Материалы со специальными магнитными свойствами.

Тема 1.2. Керамические материалы.

Тема 1.3. Композиционные материалы.

1.3.1. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

1.3.2. Волокнистые композиционные материалы.

1.3.3. Слоистые композиты.

Раздел 2. Группы методов производства металлических порошков.

Тема 2.1. Применение изделий порошковой металлургии.

Тема 2.2. Технология производства изделий из порошков.

Раздел 3. Наноматериалы и наноструктурные покрытия. Технология получения наноматериалов.

Тема 3.1. Наноструктурные материалы. Нанокластеры. Нанокристаллы. Фуллерены. Нанотрубки. Нановолокна. Наномолекулы. Нанопорошки. Нанопокрyтия. Нанокompозиты. Нанопористые материалы. Наноструктурные жидкости.

Тема 3.2. Технологии получения наноматериалов. Технология получения

нанокластеров, фуллеренов, нанотрубок, нановолокон, нанопорошков, нанопокровов, нанокмползтов.

Раздел 4 Современнне малолотходные, энелергосберегающие и эколлогически чистые технологии.

Тема 4.1. Технология изготовления изделий из порошковых материалов методом литья, методом сварки трением с перемешиванием.

Раздел 5. Диагностика материалов и объектов машиностроительных производств.

Тема 5.1. Диагностика порошков и изделий из порошковых материалов.

5.1.1. Методы определения общих свойств порошков и порошковых изделий.

5.1.2. Методы определения удельной поверхности порошка.

5.1.3. Методы исследования капиллярных свойств.

Тема 5.2. Диагностика наноструктурных материалов.

5.2.1. Рентгенографический контроль дефектности и структуры материала

5.2.2. Контроль микроструктуры и морфологии поверхности материала.

5.2.3. Методы исследования коррозионной стойкости, трибологических свойств.

5.2.4. Методы оценки адгезионной прочности композиционных материалов, нанопокровов.

5.2.5. Методы определения физико-механических свойств.

3.4. Тематический план практических занятий

1. Анализ и сравнение физико-механических свойств дисперсно-упрочненных волокнистых и слоистых композиционных материалов с керамическими материалами.

2. Рентгенографический контроль дефектности и структуры материалов объектов машиностроительных производств.

3. Контроль микроструктуры и морфологии поверхности материала объектов машиностроительных производств.

4. Технологический процесс получения наноструктурированных покровов.

5. Методы исследования коррозионной стойкости наноструктурированных покровов режущего инструмента.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.3	знать:				
		Строение, структуру и свойства материалов, физических законах, обеспечивающих особые свойства новых материалов.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки и без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Осуществлять исследование и проектирование новых материалов, технологий и материалов с улучшенными свойствами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
Базовыми зна-		Продemon	Продemon	Имеется	При	

		<p>ниями о сплавах с особыми свойствами, о методах производства металлических порошков, о технологии получения наноматериалов и наноструктурированных покрытий и о методах современных диагностики новых материалов</p>	<p>стрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>стрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, и имеют место грубые ошибки</p>
--	--	---	---	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Сошина, Т. О. Новые материалы и технологии / Т. О. Сошина, В. Н. Трофимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-47882-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356036>.

2. Сошина, Т. О. Новые материалы и технологии. Практикум / Т. О. Сошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 112 с. — ISBN 978-5-507-46263-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333146>.

3. Оглезнева, С. А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учебное пособие / С. А. Оглезнева. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 307 с. — ISBN 978-5-398-00861-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160557>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Анциферов, В. Н. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии : учебное пособие / В. Н. Анциферов. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-398-01253-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160276>.

2. Столяров, В. В. Структура, свойства и применение Ti–Ni сплавов с па-

мьятью формы : учебное пособие / В. В. Столяров, Н. В. Учеваткина. — Москва : Московский Политех, 2009. — 62 с. — ISBN 978-5-2760-1832-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51766>.

3. Вихров, С. П. Металлы и сплавы: свойства и применение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина. — Рязань : РГРТУ, 2013. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168000>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Nano	nano.nature.com
Платформа SpringerLink	www.link.springer.com
SpringerMaterials	www.materials.springer.com
КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Не-искл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.

Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеорекамеры, программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеорекамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факульте- та), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.01.01 Новые материалы и технологии
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии мате-
риалов
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 5

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Основные и вспомогательные материалы с особыми свойствами»	ТК1	15	0-5					15-20	
Выполнение практических заданий		10							
Отчет по самостоятельной работе		5							
Раздел 2. «Группы методов производства металлических порошков. Наноматериалы и наноструктурные покрытия»	ТК2			15	0-5			15-20	
Выполнение практических заданий				10					
Отчет по самостоятельной работе				5					
Раздел 3. «Современные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые технологии. Диагностика материалов и объектов машиностроительных производств»	ТК3					15		15	
Выполнение практических заданий						10			
Отчет по самостоятельной работе						5			
Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ								0-45
В письменной форме по билетам									0-45

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код	Код	Заплани-	Уровень сформированности
-----	-----	----------	--------------------------

компетенции	индикатора компетенции	рованные результаты обучения по дисциплине	индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.3	знать:				
		Строение, структуру и свойства материалов, физических законах, обеспечивающих особые свойства новых материалов.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки и без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Осуществлять исследование и проектирование новых материалов, технологий и материалов с улучшенными свойствами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
владеть:						
	Базовыми знаниями о сплавах с особыми свойствами, о методах производства металлических порошков, о	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартн	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартн	При решении стандартных задач не продемонстрированы	

		технологии получения наноматериалов и наноструктурированных покрытий и о методах современных диагностики новых материалов	ошибок и недочетов	ых задач с некоторыми недочетами	ых задач с некоторыми недочетами	базовые навыки, и меют место грубые ошибки
--	--	---	--------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение практических заданий, самостоятельной работы и ответы на вопросы зачетного билета. При ответе на вопрос билета должно быть продемонстрировано прочное знания основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия темы (вопроса), владение терминологическим аппаратом, умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение практических заданий, самостоятельной работы и ответы на вопросы зачетного билета. Оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна – две неточности в ответе.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение практических заданий, самостоятельной работы и ответы на вопросы зачетного билета. Оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение практических заданий, самостоятельной работы и ответы на вопросы зачетного билета.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по самостоятельной работе (ОСР)	Выполнение отчета по самостоятельной работе	Перечень вопросов для самостоятельной проработки
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Перечень вопросов

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Контрольные вопросы к практической работе № 1 «Анализ и сравнение физико-механических свойств дисперсно-упрочненных, волокнистых и слоистых композиционных материалов с керамическими материалами».

1. Назовите область применения композиционных материалов с металлической матрицей.
2. Где применяют композиционные материалы с керамической и углеродной матрицами?
3. Назовите область применения керамических материалов.
4. Какие виды керамики используются в промышленности?
5. Где используется ударопрочная керамика?
6. Назовите изделия машиностроения, которые могут быть изготовлены и из керамики, и из композитов.

Контрольные вопросы к практической работе № 2 «Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами».

1. Что такое температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) и модуль нормальной упругости (ТКМУ)?
2. Каким образом изменяется ТКЛР у сплавов, представляющих собой твердые растворы?
3. В чем состоит особенность изменения ТКЛР от температуры у сплава Fe-Ni с концентрацией никеля от 30 до 45%?
4. Приведите примеры сплавов с заданными свойствами упругости.
5. Что такое металлические сплавы с эффектом памяти формы?
6. Приведите области применения сплавов с эффектом памяти формы.

Для текущего контроля ТК2:

Контрольные вопросы к практической работе № 3 «Особенности процесса прессования металлических порошков».

1. Что такое прессование?
2. Преимущества и недостатки холодного прессования в закрытых пресс-формах.
3. В чем состоит сущность процесса упругого последействия?
4. Каким образом определяют прессуемость порошка?
5. Как распределяется плотность в спрессованных брикетах?
6. Как определить навеску для прессования брикета?

Контрольные вопросы к практической работе № 4 «Технология изготовления твердосплавных материалов».

1. Какими методами получают порошки тугоплавких материалов?
2. Каковы характерные особенности твердых сплавов?
3. Опишите особенности микроструктуры сплавов ВК8.
4. Какова температура спекания твердых сплавов?
5. От чего зависят физико-механические свойства твердых сплавов?

Контрольные вопросы к практической работе № 5 «Технологический процесс получения наноструктурированных покрытий».

1. Опишите принцип работы вакуумной установки по нанесению покрытий.
2. Каковы преимущества покрытий, полученных ионно-плазменными методами?
3. Назовите основные технологические режимы осаждения ионно-плазменных покрытий, оказывающие наибольшее влияние на формирование микроструктуры.
4. Приведите примеры применения ионно-плазменных покрытий в машиностроении.
5. Назовите основные этапы получения наноструктурированных покрытий.
6. В чем заключается особенность нанесения многослойных покрытий?

Для текущего контроля ТК3:

Контрольные вопросы к практической работе № 6 «Контроль микроструктуры и морфологии поверхности материала объектов машиностроительных производств».

1. Какое разрешение позволяет получить электронная микроскопия?
2. Назовите методы изучения топографии поверхности наноструктурированных покрытий.
3. Чем принципиально различаются методы СТМ и АСМ?
4. Опишите принцип работы сканирующего туннельного микроскопа.
5. В чем заключаются особенности топографии покрытий, полученных ионно-плазменными методами?

Контрольные вопросы к практической работе № 7 «Рентгенографический контроль дефектности и структуры материалов объектов машиностроительных производств»

1. Назовите назначение рентгеноструктурного анализа материалов.
2. Чем объясняется широта применения порошкового метода в рентгенофазном анализе?
3. Что такое дифрактограмма и какая информация содержится в ней?
4. Каким образом отличить кристаллическую и аморфную фазы по дифрактограмме образца?
5. Назовите задачи качественного рентгенофазового анализа?
6. С какими сложностями сталкивается исследователь при проведении качественного рентгенофазового анализа?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8 «Методы исследования коррозионной стойкости наноструктурированных покрытий режущего инструмента»

1. Назовите методы коррозионных исследований.
2. Приведите качественные и количественные показатели коррозии металлов.
3. Назовите электрохимические методы анализа коррозионных разрушений.
4. В чем принципиальное отличие химической коррозии от электрохимической?
5. Каким образом определяют скорость коррозии по количеству мест поражения.

Перечень вопросов для самостоятельной проработки:

1. Сверхпроводниковые материалы.
2. Сегнетоэлектрики.
3. Монокристаллы в электронике и энергетике.
4. Особочистые полупроводниковые материалы.
5. Керамические материалы для нагревателей электрических печей.
7. Синтез и свойства материалов для низкотемпературных топливных элементов.
8. Полупроводниковые наноматериалы.
9. Золь-гель технология.
10. Нанокompозитные материалы.

Для промежуточной аттестации:

Вопросы к зачету:

1. Дайте характеристику материалам с особыми свойствами.
2. Какие сплавы называют прецизионными сплавами?
3. Приведите сплавы с низким и регламентируемым коэффициентом термического расширения.
4. Приведите примеры использования сплавов с низким коэффициентом термического расширения.

5. Назовите свойства сплавов с постоянным модулем упругости.
6. Почему материалы с памятью формы получили такое название? Объясните с позиции материаловедения.
7. Назовите имеющиеся недостатки у сплавов с памятью формы.
8. Способны ли радиационностойкие материалы полностью защитить от излучения?
9. Какие материалы имеют наибольшую радиационную стойкость?
10. Чем принципиально отличаются аморфные металлические сплавы от остальных групп материалов?
11. Какими способами получают аморфные металлические сплавы?
12. Назовите области применения аморфных металлических сплавов.
13. Является ли сверхпроводящее состояние постоянным для этой группы сплавов? Каковы условия перехода в сверхпроводящее состояние?
14. Каковы недостатки сверхпроводящих материалов?
15. Опишите особенности работы магнитомягких материалов.
16. Каково основное назначение магнитотвердых материалов?
17. Что такое старение магнита? Обратимы ли процессы старения магнитных материалов?
18. Приведите материалы, которые относят к антиферромагнитам.
19. Какие материалы обладают лучшей сопротивляемостью к радиационному охрупчиванию? Приведите марки материалов.
20. Назовите изделия, изготавливаемые из инварных и элинварных сплавов.
21. Назовите, по каким признакам проводится классификация керамики.
22. Приведите области использования оксидной керамики.
23. Какие свойства имеет пьезокерамика?
24. Назовите детали, в основном изготавливаемые из электротехнической и радиотехнической керамики.
25. Какими свойствами должна обладать конструкционная керамика авиационного назначения?
26. Приведите область использования корундовой керамики.
27. Назовите отличительные преимущества керамики в сравнении с другими материалами.
28. Какие параметры используются для оценки свойств керамики?
30. Какие обобщенные свойства присущи изделиям из порошков?
31. В каких узлах машин находят применение изделия из порошков, обладающие хорошей прирабатываемостью и способностью самосмазываться?
32. В чем заключается преимущества режущего инструмента, изготовленного из порошковых твердых сплавов?
33. Какие материалы называют наноструктурными?
34. Приведите примеры нанокластеров и нанокристаллов.
35. В каких областях применяются фуллерены, нанотрубки и нановолокна?
36. Перечислите основные методы получения наночастиц.
37. Какие методы используют для получения проводящих покрытий?

38. Приведите сущность процесса изготовления изделий из порошков методом литья.
39. За счет чего обеспечивается снижение отходов материала в методе литья порошковых материалов?
40. Назовите основные стадии технологического процесса литья порошковых заготовок.
41. Каковы особенности технологии спекания заготовок, получаемых методом литья?
42. Приведите преимущества сварки трением с перемешиванием.
43. Каким образом производится оценка электропроводности и теплопроводности порошков?
44. Назовите методы определения удельной поверхности порошка.
45. Назовите недостатки и преимущества просвечивающей электронной микроскопии.
46. Каковы преимущества растровой электронной микроскопии?
45. Какие характеристики подлежат изучению в процессе трибологических исследований?
46. Назовите методы оценки адгезионной прочности.