


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой  /У.Ш.Шаяхметов

 /А.Я.Мельникова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Композиционные материалы»

---

Вариативная часть

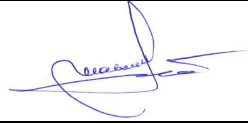
**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
22.03.01 Материаловедение и технология материалов

---

Направленность (профиль) подготовки  
Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) профессор, д.т.н., профессор (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Шаяхметов У.Ш. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Шаяхметов Ульфат Шайхизаманович

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены ФОСы, экзаменационные вопросы и список литературы, протокол № 12 от «21» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

 / У.Ш. Шаяхметов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 8
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 8
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 12
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)* 13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 18
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 18
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 19

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Классификацию различных типов композиционных материалов.	<b>ПК-11</b> -способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	
	Виды оборудования для производства изделий из композиционных материалов.	<b>ПК-12</b> - готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.	
	Современные представления о методах получения композиционных материалов и об физических и химических свойствах.	<b>ПК-11</b> -способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	
Умения	Выбирать тип композиционного материала в зависимости от области его применения.	<b>ПК-11</b> -способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	
	Выделять теоретические, прикладные,	<b>ПК-11</b> способность применять знания об основных типах	

	инструментальные компоненты изготовления деталей из композиционных материалов.	современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	
	Обеспечить подразделения необходимыми материалами, образцами композиционных материалов для проведения испытаний и исследований, инструментом.	<b>ПК-12</b> готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Навыками исследования композитов в своей будущей профессиональной деятельности.	<b>ПК-11-</b> способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	
	Владеть навыками выбора композиционных материалов для элементов конструкций и оборудования.	<b>ПК-11</b> - готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Композиционные материалы» относится к вариативной части – Б1.В.1.07

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины. Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к использованию существующей и конструированию новой техники, организации проектирования технологических линий для производства материалов.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

– способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11).

– готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).

Место дисциплины. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- Физика (Б1.Б.6);
- Общее материаловедение и технология материалов (Б1.Б.12)
- Метрология, стандартизация, сертификация (Б1.Б.14);
- Физико-химия материалов (Б1.В.ОД.);
- Технология технической и строительной керамики (Б1.В.ОД.)
- Оборудование по технологии материалов (Б1.В.ДВ.);
- Технология тугоплавких и силикатных материалов (Б1.В.ДВ.) и др.

В то же время, курс «Композиционные материалы» (КМ) является основополагающим для изучения таких базовых для инженера дисциплин, как

- Физико-химия материалов (Б1.В.ОД.8);
- Технология технической и строительной керамики (Б1.В.ОД.14)
- Оборудование по технологии материалов (Б1.В.ДВ.11) и др.

Дисциплина «Композиционные материалы» является одной из дисциплин общетехнического цикла. Законы и методы технологии КМ необходимы для понимания и усвоения общеинженерных дисциплин предоставленного направления подготовки.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции:

ПК-11. Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

Этап (уровень ) освоения компете нции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворитель но»)	3 («Удовлетворите льно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень )	Знать:	Классификацию различных типов композиционных материалов.	Классификация и виды различных типов композиционных материалов.	Классификац ию различных типов композицион ных материалов. Виды оборудовани я для производства изделий из композицион ных материалов.	Классификац ию различных типов композицио нных материалов. Виды оборудовани я для производств а изделий из композицио нных материалов.
Второй этап (уровень )	Уметь:	Выбирать тип композиционного материала.	Выбирать тип композиционно го материала в зависимости от области его применения.	Выбирать тип композицио нного материала в зависимости от области его применения. Выделять теоретическ ие, прикладные, инструмента льные компоненты изготовлени я деталей из композицио нных материалов.	Выбирать тип композицио нного материала в зависимости от области его применения. Выделять теоретическ ие, прикладные, инструмента льные компоненты изготовлени я деталей из композицио нных материалов.

					Обеспечить подразделения необходимыми материалами, образцами композиционных материалов для проведения испытаний и исследований, инструментом.
Третий этап (уровень)	Владеть:	Навыками исследования	Навыками исследования композитов в своей будущей профессиональной деятельности.	Навыками исследования композитов в своей будущей профессиональной деятельности. Принципами выбора композиционных материалов для элементов конструкций и оборудования.	Навыками исследования композитов в своей будущей профессиональной деятельности и Принципами выбора композиционных материалов для элементов конструкций и оборудования. Владеть навыками использования методов моделирования, оценки прогнозирования и оптимизации и технологических процессов и



					свойств композиционных материалов, стандартизации и сертификации и технологического оборудования.
--	--	--	--	--	---

Код и формулировка компетенции:

ПК-12. Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать:	Современные представления о методах получения композиционных материалов	Современные представления о методах получения композиционных материалов и об физических и химических свойствах.	Классификацию различных типов композиционных материалов. Виды оборудования для	Классификацию различных типов композиционных материалов. Виды оборудования для

				производства изделий из композиционных материалов.	производства изделий из композиционных материалов. Современные представления о методах получения композиционных материалов и об физических и химических свойствах
Второй этап (уровень )	Уметь:	Выбирать тип композиционного материала.	Выбирать тип композиционного материала в зависимости от области его применения.	Выбирать тип композиционного материала в зависимости от области его применения. Выделять теоретические, прикладные, инструментальные компоненты изготовления деталей из композиционных материалов.	Выбирать тип композиционного материала в зависимости от области его применения. Выделять теоретические, прикладные, инструментальные компоненты изготовления деталей из композиционных материалов. Обеспечить подразделения необходимыми материалами, образцами композиционных материалов для проведения испытаний и исследований

					й, инструменто м.
Третий этап (уровень )	Владеть:	Навыками исследования	Навыками исследования композитов в своей будущей профессионально й деятельности.	Навыками исследовани я композитов в своей будущей профессиона льной деятельност и. Принципами выбора композицио нных материалов для элементов конструкций и оборудовани я.	Навыками исследовани я композитов в своей будущей профессиона льной деятельност и Принципами выбора композицио нных материалов для элементов конструкций и оборудовани я. Владеть навыками использован ия методов моделирован ия, оценки прогнозиров ания и оптимизаци и технологиче ских процессов и свойств композицио нных материалов, стандартиза ции и сертификаци и технологиче ского оборудовани я.

*Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – экзамен.*

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

**для экзамена:**

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенции	Оценочные средства
1-й этап Знания	1.Классификацию различных типов композиционных материалов.	ПК-11	Коллоквиум,
	2. Виды оборудования для производства изделий из композиционных материалов.	ПК-12	Коллоквиум, Контрольная работа
	3.Современные представления о методах получения композиционных материалов и об физических и химических свойствах.	ПК-11	Коллоквиум, Контрольная работа
2-й этап Умения	Выбирать тип композиционного материала в зависимости от области его применения.	ПК-11	Коллоквиум, Контрольная работа
	Выделять теоретические, прикладные, инструментальные компоненты изготовления деталей из композиционных материалов.	ПК-11	Практическая работа, Тест
	Обеспечить подразделения необходимыми материалами, образцами композиционных материалов для проведения испытаний и исследований, инструментом.	ПК-12	

3-й этап Владеть навыками	Навыками исследования композитов в своей будущей профессиональной деятельности.	ПК-12	Практическая работа,
	Владеть навыками выбора композиционных материалов для элементов конструкций и оборудования.	ПК-11	Контрольная работа, Тест

#### **4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

*Далее*

*Описываются все оценочные средства, указанные в таблице выше, и методика их оценивания. При наличии экзамена приложить образцы билетов и методику оценивания на экзамене (от 0 до 30 при использовании модульно-рейтинговой системы и описание для тех программ, где рейтинговая система не используется).*

#### **ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМАМ И ЭКЗАМЕНУ**

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

#### **КОЛЛОКВИУМ 1**

1. Классификация композиционных материалов (КМ)  
Определение. Принципы классификации
2. Матрица и компоненты КМ
3. Упругая деформация КМ
4. Анизотропия свойств КМ
5. Однонаправленные КМ
6. КМ, армированные пленкой
7. КМ, армированные дискретными и хаотично ориентированными волокнами
8. КМ порошковые с матричной структурой
9. Композиционные материалы с каркасной структурой
10. Прочность КМ по свойствам компонентов
11. Статические методы определения механических свойств
12. Динамические методы определения механических свойств
13. Определение плотности и пористости
14. Межфазное взаимодействие в КМ
15. Виды волокон для армирования КМ
16. КМ из металлических матриц
17. Эвтектические КМ
18. Дисперсно-упрочненные КМ
19. Особенности формования, деформации и технологии дисперсно-упрочненных КМ (формование, спекание, термическая обработка, деформационные характеристики)

#### **КОЛЛОКВИУМ 2**

20. Особенности технологии полимерных композиционных материалов
21. Методы получения полимерных КМ и изделий на их основе
22. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы на основе алюминия
23. Дисперсно-упрочненные керамические КМ на основе корунда
24. Волокнистые керамические композиционные материалы.
25. Деформация и ползучесть композиционной керамики
26. КМ на основе химических связующих
27. Экструзия как метод формования керамических композитов
28. Получение композиционной керамики методом горячего прессования.
29. Индукционный нагрев для получения композиционной керамики
30. Особенности формования композиционной керамики методом прессования
31. Особенности определения коэффициента термического расширения КМ
32. Определение структуры композиционной керамики
33. Методы изучения термических характеристик керамики при нагреве
34. Особенности технологии композиционных керамических материалов
35. Композиционная оксидная керамика. Применение.
36. Композиционная керамика на основе тугоплавких соединений. Применение
37. Технология композиционных строительных материалов
38. Создание термических агрегатов для термообработки композиционной керамики.  
Методы регулирования и определения температуры
39. Высокопористые ячеистые материалы – новый класс носителей каталитических систем
40. Нетрадиционные виды минерального сырья Урала для керамической промышленности
41. Термический анализ для тестирования керамических и композиционных материалов
42. СВС синтез
43. Базальтовое волокно. Технология
44. Жаростойкие композиционные материалы. Технологии и свойства

**Образец экзаменационного билета:**

Факультет Инженерный  
Кафедра Инженерной физики и физики материалов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине Композиционные материалы

Направление/Специальность 22.03.01 Материаловедение и технология материалов

---

1. Классификация композиционных материалов (КМ). Определение. Принципы классификации
2. Деформация и ползучесть композиционной керамики
3. Практическая работа по получению композиционной керамики методом горячего прессования

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шаяхметов У.Ш.  
(подпись)

**Примерные критерии**

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:  
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);  
- хорошо – от 60 до 79 баллов;

- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**ПРИМЕР ТЕСТА**

**Вариант1.**

1. Что называется степенью измельчения композиционного сырья?

1. Отношение диаметра самой большой по размеру частицы до измельчения к диаметру после измельчения:  $D/d$ .

2. Отношение объема самой большой по размеру частицы до измельчения к объему после измельчения:  $V/v$ .

**Ответ 1**

2. Способность керамической композиции противостоять разрушающему действию во время нагрева, называется:

1. Кислотостойкостью
2. Жаростойкостью
3. Жаропрочностью

**Ответ 2**

**Вариант2.**

1. Способность КМ увеличивать свои размеры при нагревании, называется:

1. Теплоемкостью
2. Плавлением
3. Тепловое (термическое) расширение

**Ответ 3**

2. Вес одного кубического сантиметра сырья в граммах, называется:

1. Удельным весом

2. Теплоемкостью

3. Тепловое (термическое) расширение

**Ответ 1**

Критерии оценки (в баллах):

- 10 баллов выставляется студенту, если правильно 80 %;

- 7 баллов выставляется студенту, если правильно 60 %;

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно 45 %;

- 3 баллов выставляется студенту, если правильно 35 %.

### Примерный перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС	Методы оценки результатов
1	Отчет по лабораторным заданиям	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре	Бально рейтинговая система
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Бально рейтинговая система
3	Решение контрольных задач	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных	Комплект разноуровневых задач и заданий	экспертный / электронный



		областей, аргументировать собственную точку зрения.		
4	Тест	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания	экспертный / электронный

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Сосенушкин, Е.Н. Технологические процессы и инструменты для изготовления деталей из пластмасс, резиновых смесей, порошковых и композиционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Н. Сосенушкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 300 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107289>.
2. Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка. Powder Metallurgy: Surface Engineering, New Powder Composite Materials. Welding. В двух частях / ред. П. . Витязь. - Минск : Белорусская наука, 2013. - Ч. 1. - 524 с. - ISBN 978-985-08-1548-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230981>
3. Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка. Powder Metallurgy: Surface Engineering, New Powder Composite Materials. Welding. В двух частях / ред. П. . Витязь. - Минск : Белорусская наука, 2013. - Ч. 2. - 375 с. - ISBN 978-985-08-1555-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230982>

#### **Дополнительная литература:**

1. Носов, В.В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Носов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30427>.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.moodle.bashedu.ru](http://www.moodle.bashedu.ru)
2. <http://techlibrary.ru/> - научно-техническая и учебная литература по техническим дисциплинам;
3. [Сайт Факультета наук о материалах МГУ им. М. В. Ломоносова](#)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100),</p> <p><b>2. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа:</b> аудитория № 209 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100).</p> <p><b>6. помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 309б (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 208</b></p> <p>Проектор Nec, экран ScreenMedia, аудиосистема, ноутбук Samsung, доска, мел.</p> <p align="center"><b>Учебная лаборатория № 209</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щекочая дробилка ДЩ-б, шаровая мельница МЛ-1, миксер лабораторный, ситовый анализатор, набор сит, весы лабораторные, дозатор лабораторный, сушильный шкаф, печь муфельная, установка вакуумирования, эксикаторы, вискозиметр ротационный, вискозиметр капиллярный, пресс испытательный гидравлический ИП-100, измеритель теплопроводности ИТП-4МГ, пресс-формы, пресс испытательный гидравлический, пресс механический, стол вибропрессовочный, печь камерная высокотемпературная, шкаф сушильный, пирометр GM700, оптическая микроскопическая приставка U500X, мультиметр M830B, гравер SJ, однопозиционная установка испытания высокотемпературной деформации и ползучести</p> <p align="center"><b>Аудитория 309б</b></p> <p>Учебная мебель, стеллаж, набор инструментов, мультиметр, индикаторная отвертка</p> <p align="center"><b>Читальный зал</b>(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Библиотека</b>(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Библиотека</b>(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNUGeneralPublicLicense</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Композиционные материалы» на 7 семестре

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	54
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	34,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:

Экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР	ФКР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Тема 1. Введение. Цель изучения дисциплины, связь с другими науками, значение курса. Значение композитов	2	0	0	0	0,3	[1-3]	[1-2]	
2.	Тема 2. Исходные компоненты для получения композиционной керамики. Сырьевые материалы.	2	0	4	6	0,3	[1-3]	[1-2]	
3.	Тема 3. Технологии конструирования композитов. Матрица. Наполнитель	2	0	4	8	0,3	[1-3]	[1-2]	
4.	Тема 4. Строение и свойства дисперсно-упрочненных композиционных материалов	2	0	4	6,8	0,3	[1-3]	[1-2]	
5	Тема 5. Структура слоистых композитов		0	4	8	0,3	[1-3]	[1-2]	

	на базе различных матриц								
6	Тема 6. Конструирование пенокерамических композитов	2	0	4	8	0,3	[1-3]	[1-2]	
7	Тема 7. Области применения композиционных материалов Тема 8. Перспективы технологий создания и использования нанокompозитов	2	0	4	6	0,3	[1-3]	[1-2]	
8	Тема 9. Конструирование и производство изделий из композиционных материалов на базе металлов Тема 12. Конструирование и производство изделий из гибридных композиционных материалов	2	0	4	6	0,5			
9	Тема 10. Конструирование изделий из композиционных материалов на основе полимеров Тема 11. Конструирование и	2	0	4	6	0,6			

производство изделий из композиционных материалов на базе керамики									
<b>Всего часов:</b>	24	28		54	1,2				

**Рейтинг – план дисциплины  
Композиционные материалы**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технология материалов  
курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>7 семестр</b>				
<b>Модуль 1.</b>				
Тема 1. Введение. Цель изучения дисциплины, связь с другими науками, значение курса. Значение композитов				
Тема 2. Исходные компоненты для получения композиционной керамики. Сырьевые материалы.				
Тема 3. Технологии конструирования композитов. Матрица. Наполнитель				
Тема 4. Строение и свойства дисперсно-упрочненных композиционных материалов				
Тема 5. Структура слоистых композитов на базе различных матриц				
Тема 6. Конструирование пенокерамических композитов				
<b>Текущий контроль</b>				45
1. Работа студента на лабораторных занятиях	0 - 2	10	0	20
2. Рефераты, тезисы докладов, литературные и патентные обзоры				10
<b>Рубежный контроль</b>				15
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	5	3	0	15
<b>Модуль 2.</b>				
Тема 7. Области применения композиционных материалов				
Тема 8. Перспективы технологий создания и использования нанокompозитов				
Тема 9. Конструирование и производство изделий из композиционных материалов на базе металлов				
Тема 12. Конструирование и производство изделий из гибридных композиционных материалов				
Тема 10. Конструирование изделий из композиционных материалов на основе полимеров				
Тема 11. Конструирование и производство изделий из композиционных материалов на базе керамики				
<b>Текущий контроль</b>				30
1. Работа студента на лабораторных занятиях	0 - 2	10	0	20
2. Тестирование	0,5	10		5
<b>Рубежный контроль</b>				5
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	1	5	0	5
<b>Итоговый контроль</b>				30
1. Экзамен	10	3	0	30
<b>Сумма баллов</b>				105