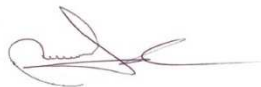


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Зав.кафедрой



/ У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:
Председатель УМК факультета



/ Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Физико – химия материалов»


Вариативная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

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

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.ф.-м.н., доцент</u>	 <hr/> <u>/Захаров А.В.</u>
---	--

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители:



доц., к.ф.-м.н. Захаров А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена 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
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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
 - 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
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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: ПК – 4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; ПК – 5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

	Результаты обучения	Формируемая компетенция	Примечание
Знания	Квантовые законы в микромире и структура материалов	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Атомная структура твердых тел .	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и	

		модификации (ПК-4);	
	Дефекты в кристаллах	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Сплавы	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Диффузия	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ	

		(материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Механические свойства материалов и сырья.	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Возврат, рекристаллизация, рост зерен	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Затвердевание	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Фазовые переходы в твердом теле	готовностью выполнять комплексные	

		исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Физические свойства материалов	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
Умения	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования	

		свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Зная законы термодиффузии	способностью	

	<p>прогнозировать технологические условия кристаллизации расплавов при спекании керамики и росте кристаллов</p>	<p>использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p>	
	<p>Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.</p>	<p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)</p>	
	<p>Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования</p>	<p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)</p>	
	<p>Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.</p>	<p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая</p>	

		стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
Владения	Квантовые законы в микромире и структура материалов – владение методами расчета и методами испытаний и контроля	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	

	<p>Атомная структура твердых тел – владение методами расчета и методами испытаний и контроля .</p>	<p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p>	
	<p>Дефекты в кристаллах – владение методами расчета и методами испытаний и контроля</p>	<p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p>	
	<p>Сплавы – владение методами расчета и методами испытаний и контроля</p>	<p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и</p>	

		химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Диффузия – владение методами расчета и методами испытаний и контроля	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);	
	Механические свойства материалов и сырья – владение методами расчета и методами испытаний и контроля.	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Возврат, рекристаллизация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства,	

		обработки и модификации (ПК-5)	
	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико – химия материалов» относится к *базовой Б1.В.1.03* части.

Дисциплина изучается на *_4_ курсе*) в *___7___ семестре*).

Целью освоения дисциплины «Физико-химия материалов» являются формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации научно-исследовательской, расчетно-аналитической, проектно-технологической:

ПК – 4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;

ПК – 5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации .

Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала: *знаний*: терминологии в области физико-химии микро- и наноматериалов; классификации дисперсных систем по агрегатному состоянию, размерам и мерности; методов формирования материалов по механизмам «снизу-вверх» и «сверху-вниз»; свойств микро-и наноматериалов; теории и процессов диффузии в материалах; характеристик поверхности, границ и морфологии материалов, *умений*: определять и классифицировать структуры микро - и наноразмерных материалов; анализировать распределение частиц по размерам в микро - и наноматериалах; устанавливать влияние размерного эффекта на свойства материалов; определять и исследовать границы зерен и морфологию материалов, *навыков владения*: знаниями по определению морфологии частиц; методами исследования размерных характеристик; методами определения элементного и фазового состава; работой с технической литературой, справочниками и другими информационными источниками, характеризующих определенный уровень сформированности целевых компетенций

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 – 4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворит ельно»)	3 («Удовлетворите льно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлич но»)
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает	Не уверенно знает	Знает	Уверенн о знает
	Квантовые законы в микром мире и структура материалов	Квантовые законы в микром мире и структура материалов	Квантовые законы в микром мире и структура материалов	Квантовые законы в микром мире и структура материалов	Квантов ые законы в микром и структур а материал ов
	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .	Атомная структур а твердых тел .
	Дефекты в кристаллах	Дефекты в кристаллах	Дефекты в кристаллах	Дефекты в кристаллах	Дефект ы в кристал лах
	Сплавы	Сплавы	Сплавы	Сплавы	Сплавы
	Диффузия	Диффузия	Диффузия	Диффузия	Диффузи я
	Механические свойства материалов и сырья.	Механически е свойства материалов и сырья.	Механические свойства материалов и сырья.	Механическ ие свойства материалов и сырья.	Механич еские свойства материал ов и сырья.
	Возврат, рекристаллиза ция, рост зерен	Возврат, рекристаллиза ция, рост зерен	Возврат, рекристаллиза ция, рост зерен	Возврат, рекристалл изация, рост зерен	Возврат, рекриста лизация , рост зерен
	Затвердевание	Затвердевание	Затвердевание	Затвердеван ие	Затверде вание
	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переход ы в твердом теле

	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов
Второй этап (уровень)	Уметь: 1.	Не умеет.	Не уверенно умеет, часто обращается к учебникам, методическим пособиям, консультациям.	Умеет	Уверенно умеет.
	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов
	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .

					а .
	0. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	1. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	2. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	3. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	4. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики
	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий
	Зная законы термодиффузии и прогнозировать	Зная законы термодиффузии прогнозировать	Зная законы термодиффузии прогнозировать технологические условия	Зная законы термодиффузии прогнозировать	Зная законы термодиффузии прогнозировать

	технологические условия кристаллизации и расплаво в при спекании керамики и росте кристаллов	технологические условия кристаллизации расплаво в при спекании керамики и росте кристаллов	кристаллизации расплаво в при спекании керамики и росте кристаллов	вать технологические условия кристаллизации расплаво в при спекании керамики и росте кристаллов	ровать технологические условия кристаллизации расплаво в при спекании керамики и росте кристаллов
	5. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	6. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	7. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	8. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	9. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.
	10. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости	11. Знания о возрасте, рекристаллизации	12. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости	13. Знания о возрасте, рекристаллизации	14. Знания о возрасте,

	роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	скорости роста зерен в процессах эксплуатации и оценивать долговечность изделий и оборудования	роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования
	6. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.	6. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.	7. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.	8. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.	9. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.
	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными. Знание природы	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить

	качествами. Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	качествами. Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	в с заданными качествами . Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	точные условия технологии получения материалов с заданными качествами. Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов
Третий этап (уровень)	Владеть:1. Квантовые законы в микромире и структура материалов – владение методами расчета и методами испытаний и	Не владеет	Не уверенно владеет	Владеет	Уверенно владеет

	контроля				
	Атомная структура твердых тел – владение методами расчета и методами испытаний и контроля .				
	Дефекты в кристаллах – владение методами расчета и методами испытаний и контроля				
	Сплавы – владение методами расчета и методами испытаний и контроля				
	Диффузия – владение методами расчета и методами испытаний и контроля				
	Механические свойства материалов и сырья – владение методами расчета и методами испытаний и контроля.				
	Возврат, рекристаллизация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля				

	Затвердевание – владение методами расчета и методами испытаний и контроля				
	Фазовые переходы в твердом теле – владение методами расчета и методами испытаний и контроля				
	Физические свойства материалов – владение методами расчета и методами испытаний и контроля				

ПК – 5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает	Не уверенно знает	Знает	Уверенно знает
	Квантовые законы в микромире и структура материалов	Квантовые законы в микромире и структура материалов	Квантовые законы в микромире и структура материалов	Квантовые законы в микромире и структура материалов	Квантовые законы в микромире и структура материалов
	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .	Атомная структура твердых тел .
	Дефекты в	Дефекты в	Дефекты в	Дефекты в	Дефекты в

	кристаллах	кристаллах	кристаллах	кристаллах	кристаллах
	Сплавы	Сплавы	Сплавы	Сплавы	Сплавы
	Диффузия	Диффузия	Диффузия	Диффузия	Диффузия
	Механические свойства материалов и сырья.	Механические свойства материалов и сырья.	Механические свойства материалов и сырья.	Механические свойства материалов и сырья.	Механические свойства материалов и сырья.
	Возврат, рекристаллизация, рост зерен	Возврат, рекристаллизация, рост зерен	Возврат, рекристаллизация, рост зерен	Возврат, рекристаллизация, рост зерен	Возврат, рекристаллизация, рост зерен
	Затвердевание	Затвердевание	Затвердевание	Затвердевание	Затвердевание
	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле	Фазовые переходы в твердом теле
	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов	Физические свойства материалов
Второй этап (уровень)	Уметь: 1.	Не умеет.	Не уверенно умеет, часто обращается к учебникам, методическим пособиям, консультациям.	Уметет	Уверенно умеет.
	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов
	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать

прочность материала .	прочность материала .	оценивать прочность материала .	упаковки и оценивать прочность материала .	прочность материала .
0. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	1. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	2. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	3. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	4. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики
Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий
Зная законы термодиффузии и прогнозировать технологические условия кристаллизации и расплавов при спекании керамики и росте кристаллов	Зная законы термодиффузии и прогнозировать технологические условия кристаллизации и расплавов при спекании керамики и росте кристаллов	Зная законы термодиффузии и прогнозировать технологические условия кристаллизации и расплавов при спекании керамики и росте кристаллов	Зная законы термодиффузии и прогнозировать технологические условия кристаллизации и расплавов при спекании керамики и росте	Зная законы термодиффузии и прогнозировать технологические условия кристаллизации и расплавов при спекании керамики и росте кристаллов

				кристаллов	
	5. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	5. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	7. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	8. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.	9. Зная законы и свойства описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.
	0. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	1. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации и оценивать долговечность изделий и оборудования	2. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	3. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	4. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации и оценивать долговечность изделий и оборудования
	5. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристалличес	5. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристалличес	7. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и	8. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и	9. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристалличес

	кой фазы в материалах и изделиях.	кой фазы в материалах и изделиях.	кристаллической фазы в материалах и изделиях.	кристаллической фазы в материалах и изделиях.	ской фазы в материалах и изделиях.
	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.
	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов
Третий этап (уровень)	Владеть:1.	Не владеет	Не уверенно владеет	Владеет	Уверенно владеет
	Квантовые законы в микромире и структура материалов –	Квантовые законы в микромире и структура материалов –	Квантовые законы в микромире и структура материалов	Квантовые законы в микромире и структура	Квантовые законы в микромире и структура материалов –

	ация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	изация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	изация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	зация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля
	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля
	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля
	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля

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».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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

	Результаты обучения	Формируемая компетенция	Оценочные средства
Знания	Квантовые законы в микромире и структура материалов	ПК-4; ПК-5	Контрольные вопросы к лекции. Расчет квантовых свойств на лабораторной работе. Экзамен
	Атомная структура твердых тел .	ПК-4; ПК-5	Контрольные вопросы к лекции. Расчет квантовых свойств на лабораторной работе Экзамен
	Дефекты в кристаллах	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Сплавы	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Диффузия	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы;

			контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Механические свойства материалов и сырья.	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Возврат, рекристаллизация, рост зерен	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение Экзамен
	Затвердевание	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Фазовые переходы в твердом теле	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Физические свойства материалов	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад;

			сообщение; Экзамен
Умения	Используя квантовые законы в микромире исследовать и проектировать структуры материалов	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Зная законы формирования атомная структура твердых тел прогнозировать тип кристаллической решетки, плотность упаковки и оценивать прочность материала .	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Д. Зная распределение дефекты в кристаллах давать оценку скорости диффузии атомов примеси и полупроводниковые свойства физической керамики	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Зная влияние примесей в сплавах на физические и термохимические свойства материалов проводить корректировку технологических условий	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; задача
	Зная законы термодиффузии прогнозировать технологические условия кристаллизации расплавов при спекании керамики и росте кристаллов	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Е. Зная законы и свойства	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный,

	описывающие механические свойства материалов и сырья рассчитывать технологические процессы формования и экструзии, поведение изделий и оборудования в процессах эксплуатации.		групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	2. Знания о возрасте, рекристаллизации скорости роста зерен в процессах эксплуатации оценивать долговечность изделий и оборудования	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	3. Знание законов затвердевания позволяет уметь рассчитывать процент стекловидной и кристаллической фазы в материалах и изделиях.	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение Экзамен
	Знание законов о фазовых переходах в твердом теле позволяя.т формировать умения находить точные условия технологии получения материалов с заданными качествами.	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение Экзамен
	Знание природы физических свойств материалов позволяя.т сформировать умения проектирования технологии получения технической и физической керамики и других материалов	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
Владения	Квантовые законы в микромире и структура материалов – владение	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на

методами расчета и методами испытаний и контроля		вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
Атомная структура твердых тел – владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
Дефекты в кристаллах – владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
Сплавы – владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
Диффузия – владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
Механические свойства материалов и сырья – владение методами расчета и методами испытаний и контроля.	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для

			самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Возврат, рекристаллизация, рост зерен– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Затвердевание– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Фазовые переходы в твердом теле– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен
	Физические свойства материалов– владение методами расчета и методами испытаний и контроля	ПК-4; ПК-5	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; доклад; сообщение; Экзамен

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты¹

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

Образец экзаменационного билета:

Минобрнауки Р Ф

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

Факультет инженерный. Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Б. В.1.03 «Физико-химия материалов»

Направление: 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

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

1. Зонная теория электронов в диэлектриках.
2. Условия равновесия фаз и закон действующих масс.
3. ИК – спектры минерального сырья, Методы их получения и их расшифровка по библиотеке спектров.

Утверждено на заседании кафедры 21.05.2018г., протокол № 16

Заведующий кафедрой

У.Ш. Шаяхметов

Критерий оценки.

За полный ответ на все три вопроса билета студент может получить 30 баллов, которые приплюсовываются к другим баллам, полученным студентом за лабораторные работы и другие виды контроля усвоения компетенций. Общий балл позволяет выставить при помощи электронной системы итоговую оценку.

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную 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.

Вопросы для семинаров

(Контроль)

Занятие № 1 Изучить уравнения Шредингера, его волновую природу. Объяснить волновой характер движения в микромире и его проявление на процессах в твердом теле

Занятие № 2. Зная размеры атомов и их валентность, предложить типы кристаллической решетки и возможность твердых растворов

Занятие № 3 Изучить по лекциям и литературе методы исследования дефектов кристалла.

Сделать доклад на контроле СР

Занятие № 4 Изучить по лекциям, справочнику химика, интернет ресурсам влияние растворов меди на свойства алюминия и предложить технологию изготовления мелко дисперсного медного порошка для «залечивания» блока цилиндров ДВЗ

Занятие № 5 Изучить уравнения диффузии и рассчитать на компьютере, используя математические системы, скорость диффузии меди в алюминии в зависимости от температуры

¹Если формой контроля является зачет, то описываются оценочные средства для зачета.

Занятие № 8 Изучить скорость кристаллизации фазового перехода в зависимости от температуры [1] и давления и продумать, где и как в технологии керамики, металлов и полимеров можно использовать эти знания.

Занятие № 6 Изучить самостоятельно тему «Максвелловские» жидкости и предложить технологию прогонки вязкой массы по трубе. В целях избежания налипания и отвердевания массы на стенках трубы.

Занятие № 7 Рассчитать скорость кристаллизации из раствора определенного вещества при заданной температуре и давлении. Энергию активации найти в справочнике химика в электронном ресурсе

Построить графики скорости полимеризации полиэтилена и полипропилена

Сделать анализ для применения знаний в проектировании новых технологий. Сделать доклад на Контроле СР.

Занятие № 10 Изучить по учебнику [1] методы исследования физических свойств материалов

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если студент подготовил задание и сделал доклад (презентацию);
- 2 баллов выставляется студенту, если студент подготовил задание и защитил;
- 1 баллов выставляется студенту, если студент подготовил задание;
- 0 баллов выставляется студенту, если студент не подготовил задание

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

В контрольной работе проверяются компетенции ПК -4 и ПК -5.

Задания творческого характера проверяющие готовность студента использовать знания по дисциплине «Физика-химия материалов » для учета в тонкостях технологии.

Пример варианта контрольной работы:

Предложить варианты технологического оборудования для измельчения медного порошка до фракций от 10 до 50 мкм

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- 5 баллов выставляется студенту, если в предложенной технологии материал оборудования и температурные режимы соответствуют свойствам материалов
- 3 баллов выставляется студенту, если выбрана правильная технология но в предложенной технологии требуется доработка

Лабораторные работы

Лабораторные работы имеют расчетно - проектный характер и экспериментально – диагностический характер.

Пример задания к лабораторной работе №1.

Подготовить образец минерала для микрофотографирования,

Провести микро фотографирование образца и определить текстуру.

Пример задания к лабораторной работе №2

Подготовить образец минерала для снятия рентгенограммы,

Провести рентгеноструктурный анализ образца и определить тип кристаллической решетки и наличие примесей

Критерии оценки.

За каждую из 10 лабораторных работ студент может получить 4 балла. Всего 40 баллов.

При неполном выполнении работы баллы снижаются или работа переделывается и перезащищается. Баллы приплюсовываются в графу текущие оценки и отражаются на итоговой оценки по дисциплине.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Готтштайн Г., Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Готтштайн Г. ; под ред. В. П. Зломанова ; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 403 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94155>. — Загл. с экрана С сайта bashlib.ru см.Вход Издательство «Лань».

Дополнительная литература:

1. Физико-химические основы создания активных материалов : учебник / М.Ф. Куприянов, Ю.В. Кабиров, А.Г. Рудская и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 278 с. - ISBN 978-5-9275-0847-1 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241105> (08.02.2019).

2. Справочник химика / ред. кол.: О.Н. Григоров, М.Е. Позин, Б.А. Порай-Кошиц, В.А. Рабинович и др. - Изд. 2-е, переработанное. - Л. : Издательство "Химия", 1968. Дополнительный том. Номенклатура органических соединений. Техника безопасности. Сводный предметный указатель. - 498 с. - ISBN 978-5-4475-5783-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435830> (08.02.2019).

1. Медведев, Б.В. Начала теоретической физики: Механика, теория поля, элементы квантовой механики : учебное пособие / Б.В. Медведев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - 599 с. - ISBN 978-5-9221-0770-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69239>(08.02.2019).

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

1. Готтштайн Г., Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Готтштайн Г. ; под ред. В. П. Зломанова ; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 403 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94155>. — Загл. с экрана.

2. Физико-химические основы создания активных материалов : учебник / М.Ф. Куприянов, Ю.В. Кабиров, А.Г. Рудская и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 278 с. - ISBN 978-5-9275-0847-1 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241105> (08.02.2019).

3. Справочник химика / ред. кол.: О.Н. Григоров, М.Е. Позин, Б.А. Порай-Кошиц, В.А. Рабинович и др. - Изд. 2-е, переработанное. - Л. : Издательство "Химия", 1968. Дополнительный том. Номенклатура органических соединений. Техника безопасности. Сводный предметный указатель. - 498 с. - ISBN 978-5-4475-5783-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435830> (08.02.2019).

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

Например, в виде таблицы:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 401 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа: аудитория № 101 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 202 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 202 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>6. помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования: аудитория № 309б (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Аудитория № 401 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E, экран настенный Draper Luma AV (1:1) 96/96" 244*244MW (XT1000E).</p> <p>Аудитория № 101 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, горизонтальный оптический дилатометр MisuraODLT, дериватограф MOM-1500D, весы лабораторные ВЛР-200, персональный компьютер</p> <p>Аудитория № 209 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щечковая дробилка ДЩ-6, 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>Аудитория № 202 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория 309б Учебная мебель, стеллаж, набор инструментов, мультиметр, индикаторная отвертка</p> <p>Читальный зал(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные</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>

	<p>– 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт. Библиотека(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт. Библиотека(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физико-химия материалов» на 7 семестр
Очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
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 (Раздел)	Содержание раздела	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
			ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2		3	4	5	6	7	8
1.	Раздел 1 Квантовые Законы и микро структура материалов		2		2	4		Изучить уравнения Шредингера, его волновую природу. Объяснить волновой характер движения в микром мире и его проявление на процессах в твердом теле
2.	Раздел 2. Атомная структура твердых тел .	Межатомное взаимодействие. Кристаллическая структура Кристаллические системы и пространственные решетки Кристаллические структуры металлов Кристаллические структуры керамических материалов	2		2	4	[1] сс. 22- . 52	Зная размеры атомов и их валентность, предложить типы кристаллической решетки и возможность твердых растворов

		<p>Кристаллические структуры полимеров . . Индексы кристаллографических плоскостей и направлений Представление ориентаций: стереографическая проекция Экспериментальные кристаллографические Закон Брэггов—Вульфа Рентгеновские методы Электронная микроскопия Кристаллографические текстуры</p>						
3.	Раздел 3. Дефекты в кристаллах .	<p>Точечные дефекты Типы точечных Термодинамика точечных Экспериментальное доказательство существования точечных Геометрия дислокаций Методы обнаружения Межзеренные границы. Терминология и определения Атомная структура межзеренных границ Малоугловые границы</p>	2		2	4	[1] сс. 22-52	Изучить по лекциям и литературе методы исследования дефектов кристалла. Сделать доклад на контроле СР.

		Высокоугловые границы Фазовые границы Классификация фазовых границ .						
4.	Раздел а 4. Сплавы	Строение Термодинамика сплавов Твердые Интерметаллические соединения Общие упорядоченные твердые Фазы химических соединений Фазы с высокой плотностью упаковки Электронные фазы (фазы Юм-Розери) Многокомпонентные системы	2		2	4	[1] сс. 22-52	Изучить по лекциям, справочнику химика, интернет ресурсам влияние растворов меди на свойства алюминия и предложить технологию изготовления мелко дисперсного медного порошка для «залечивания» блока цилиндров ДВЗ
5	Раздел 5. Диффузия	Основные законы диффузии Коэффициент диффузии Атомистический механизм диффузии в твердом теле Корреляционные эффекты Химическая диффузия Термодинамический фактор Диффузия по межзеренным границам Диффузия в неметаллах:	2		2	4	[1] сс. 22-52	Изучить уравнения диффузии и рассчитать на компьютере, используя математические системы, скорость диффузии меди в алюминии в зависимости от температуры.

		ионные проводники						
6	Раздел 6. Механические свойства материалов и сырья	<p>Основы теории упругости</p> <p>Кривая</p> <p>Механизмы пластической деформации</p> <p>Кристаллографическое смещение при движении дислокации</p> <p>. Механическое Критическое разрешенное напряжение сдвига</p> <p>Закон Шмидта</p> <p>Дислокационная модель критического разрешенного напряжения</p> <p>Упругие свойства</p> <p>Взаимодействие дислокаций</p> <p>Термически активированное движение дислокаций.</p> <p>Упрочнение гранецентрированных монокристаллов под нагрузкой</p> <p>Геометрия деформации</p> <p>Дислокационные модели упрочнения растяжением</p> <p>. Диссоциация дислокаций. Прочность и</p>	4		4	4	[1] сс. 22-52	Изучить самостоятельно тему «Максвелловские» жидкости и предложить технологию прогонки вязкой массы по трубе. В целях избежания налипания и отвердевания массы на стенках трубы.

		<p>деформация поликристаллов Механизмы упрочнения Упрочнение твердых растворов. Дисперсионное упрочнение Упрочнение при выделении второй фазы. Временная зависимость Сверхпластичность: зависимость напряжения текучести от скорости деформации . Ползучесть Неупругость и вязкостная упругость</p>						
7	Раздел 7. Возврат, рекристаллизация, рост зерен	<p>Процессы обработки металлов. Терминология Энергетика Деформационная Возврат Зародышеобразование . Миграция межзеренных границ . . Кинетика первичной рекристаллизации Рекристаллизационная диаграмма Рекристаллизация в гомогенных Рекристаллизация в многофазных . Нормальный рост зерен</p>	2		2	4	[1] сс. 22-52	Рссчитать скорость кристаллизации из раствора определенного вещества при заданной температуре и давлении. Энергию активации найти в справочнике химика в электронном ресурсе

		Дискретный рост зерен (вторичная рекристаллизация Динамическая рекристаллизация Рекристаллизационные. Рекристаллизация в неметаллических материалах						
8	Раздел 8. Затвердевание .	Жидкое Зародышеобразование в твердой фазе Рост кристаллов Форма кристалла Атомный механизм роста кристаллов . Рост кристаллов в расплаве. Кристаллизация чистых металлов. Кристаллизация сплавов Кристаллизация эвтектических сплавов Микроструктура литых образцов . Дефекты, обусловленные кристаллизацией . Быстрая закалка металлов и сплавов. Затвердевание стекол и полимеров. Ионные кристаллы и стекла	2		2	8	[1] сс. 22-52	Изучить теорию скорости кристаллизации в зависимости от температуры и давления и продумать, где и как в технологии керамики, металлов и полимеров можно использовать эти знания. Построить графики скорости полимеризации полиэтилена и полипропилена.

		Полимеры						
9	Раздел 9. Фазовые переходы в твердом теле	<p>Чистые металлы</p> <p>Диффузионный контроль фазовых</p> <p>Общая классификация .</p> <p>Термодинамика разложения</p> <p>Зародышеобразование и спинодальный распад</p> <p>Метастабильные фазы .</p> <p>Старение</p> <p>Кинетика роста частиц выделяющейся фазы</p> <p>Эвтектоидный распад и дискретные выделения</p> <p>Мартенситные превращения</p> <p>Практические применения</p> <p>. ВТП-диаграммы</p> <p>Технологическая важность мартенситных превращений: примеры</p>	2		2	4	[1] сс.310-333	<p>Изучить фазовые диаграммы.</p> <p>Приведенные в учебнике [1] и</p> <p>Сделать анализ для применения знаний в проектировании новых технологий.</p> <p>Сделать доклад на Контроле СР</p>
10	Раздел 10. Физические свойства материалов	<p>Основы теории электронного строения</p> <p>Механические и тепловые</p> <p>Теплопроводность</p> <p>Электрические свойства</p> <p>Проводники, полупроводники и изоляторы</p> <p>. Проводимость металлов</p>	4		4	8	[1] сс. 337-376	<p>Изучить по учебнику [1] методы исследования физических свойств материалов.</p>

	<p>. Модели электропроводности Сверхпроводимость Магнитные свойства Диа- и парамагнетизм . Ферромагнетизм Оптические свойства . Свет Отражение от металлических поверхностей. Изоляторы Окраска Поглощение Фотопроводимость Люминесценция . Применения .</p>						
	Всего часов:		36		36	34,8	

Рейтинг – план дисциплины

Физико-химия материалов_____

направление/специальность_22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
курс _4_, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	4	4	8	16
2. Контроль			3	6
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	3	5
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Лаборная работа	4	4	8	16
2. Контроль			3	6
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	3	5
Модуль 3				
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	4	2	4	8
2. Контроль			3	3
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	3	5
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			5	10
2. Публикация статей			5	10
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)			5	10
4. Участие в постановки новых лабораторных работ			5	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских,			0	-10

лабораторных занятий)				
Итоговый контроль				
2. Экзамен			5	30

