


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Зав. кафедрой  /У.Ш. Шаяхметов

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 /А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Методы исследования, контроля и испытания материалов»

вариативная

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) <u>Доцент, к.ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Хамидуллин А.Р. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Дата приема 2015 г

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

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
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:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	
	2. Знать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	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)	
	3. Знать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	4. Знать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	
Умения	1. Уметь использовать информационно-коммуникационные	Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в	

	технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	
	2. Уметь использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	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)	
	3. Уметь использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
	4. Уметь использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования	Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	

информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов			
2. Владеть навыками использования методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	и	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)	
3. Владеть навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	и при	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	
4. Владеть навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	и	Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	

Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)

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)

Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)

Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования, контроля и испытания материалов» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 3,4 курсах в 6,7 семестрах.

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

«Физика», «Математика», «Метрология, стандартизация, сертификация», «Физическая химия».

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о методах исследования, контроля и испытания материалов, получение умений и навыков применения физико-механических, термомеханических, физико-химических методов исследования, контроля и испытания материалов.

Дисциплина «Механика материалов и основы конструирования» направлена на обучение бакалавров основам проведения инженерных расчетов статических искусственных сооружений, динамических функциональных элементов, претерпевающих механические нагрузки. Методы проведения расчетов основаны на использовании физических законов, правил, поэтому требуется знание курса механики (раздел физики). Формулы расчета характеристик материалов содержат дифференциальные зависимости второй, третьей степеней, поэтому знание правил преобразования (математический анализ) таких функций является обязательной.

Изучаемая дисциплина является основой дисциплин «Физико-химия материалов», «Композиционные материалы», «Фосфатные материалы», «Пакеты прикладных программ и базы данных в материаловедении и технологии материалов».

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

Для зачета:

Код и формулировка компетенции Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1).

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

компетенци и	достижения заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: Знать информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Не знает информационно- коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Знает информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Не умеет использовать информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Умеет использовать информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования информационно- коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Не имеет навыков использования информационно- коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Имеет навыки использования информационно- коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов

Код и формулировка компетенции 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)

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	Не знает методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	Знает методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	Не умеет использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	Умеет использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств	Не владеет навыками использования методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	Владеет навыками использования методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах

	материалов, физических и химических процессах		
--	---	--	--

Код и формулировка компетенции Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Не знает методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Знает методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Не умеет использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Умеет использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов и средств выполнения комплексных	Не владеет навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Владеет навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий

	исследований и испытаний при изучении материалов и изделий		
--	--	--	--

Код и формулировка компетенции Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Не знает правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Знает правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Не умеет использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Умеет использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Не владеет навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Владеет навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации

Для экзамена:

Код и формулировка компетенции Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1).

Этап (уровень) освоения компетенции	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: Знать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Не знает информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Имеет представления о информационно-коммуникационных технологиях, глобальных информационных ресурсах для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Знает информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	В совершенстве знает информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов

Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов, но допускает ошибки	Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Не имеет навыков использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Имеет навыки использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов, затрудняется	Имеет навыки использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов

Код и формулировка компетенции 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)

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворит ельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств материалов, физических и химических процессах	Не знает методов исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств материалов, физических и химических процессах	Имеет представлени я о методах исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств материалов, физических и химических процессах	Знает методы исследовани я, анализа, диагностики и моделирован ия свойств материалов, физических и химических процессах	В совершенств е знает методы исследовани я, анализа, диагностики и моделирован ия свойств материалов, физических и химических процессах
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств материалов, физических и химических процессах	Не умеет использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств материалов, физических и химических процессах	Умеет использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств материалов, физических и химических процессах, но допускает ошибки	Умеет использоват ь методы исследовани я, анализа, диагностики и моделирован ия свойств материалов, физических и химических процессах, допускает незначитель ные ошибки	Умеет использоват ь методы исследовани я, анализа, диагностики и моделирован ия свойств материалов, физических и химических процессах
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов исследования, анализа, диагностики и моделировани	Не владеет навыками использовани я методов исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств	Владеет навыками использовани я методов исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств	Владеет навыками использован ия методов исследовани я, анализа, диагностики и моделирован	Владеет навыками использован ия методов исследовани я, анализа, диагностики и моделирован

ия свойств материалов, физических и химических процессах	материалов, физических и химических процессах	материалов, физических и химических процессах, затрудняется	ия свойств материалов, физических и химических процессах, но допускает незначительные ошибки	ия свойств материалов, физических и химических процессах
--	---	---	--	--

Код и формулировка компетенции Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)

Этап (уровень) освоения компетенции	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: Знать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Не знает методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Имеет представления о методах и средствах выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Знать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	В совершенстве знает методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий

Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Не умеет использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Умеет использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, но допускает ошибки	Умеет использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Не владеет навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Владеет навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, затрудняется	Владеет навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий

Код и формулировка компетенции Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)

Этап (уровень) освоения компетенции	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: Знать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Не знает правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Имеет представления о правилах оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Знает правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	В совершенстве знает правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Не умеет использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Умеет использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации, но допускает ошибки	Умеет использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Не владеет навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Владеет навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации, затрудняется	Владеет навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследования, контроля и испытания материалов	Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Тестирование, лабораторные работы
	2. Знать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	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)	Тестирование, лабораторные работы
	3. Знать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Тестирование, лабораторные работы
	4. Знать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	Тестирование, лабораторные работы
2-й этап Умения	1. Уметь использовать	Способностью использовать современные информационно-	Лабораторные работы,

	информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для использования информации о методах проведения исследований, контроля и испытания материалов	коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Контрольные работы
	2. Уметь использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	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)	Лабораторные работы, Контрольные работы
	3. Уметь использовать методы и средства выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Лабораторные работы, Контрольные работы
	4. Уметь использовать правила оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	Лабораторные работы, Контрольные работы
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов для использования информации о	Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Лабораторные работы, Контрольные работы

методах проведения исследования, контроля и испытания материалов		
2. Владеть навыками использования методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах	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)	Лабораторные работы, Контрольные работы
3. Владеть навыками использования методов и средств выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Лабораторные работы, Контрольные работы
4. Владеть навыками использования правил оформления протоколов, проектной и конструкторской документации	Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	Лабораторные работы, Контрольные работы

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

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

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из:

1. Полного наименования министерства образования;
2. Полного наименования учебного учреждения;
3. Наименования факультета;
4. Наименования кафедры;
5. Номера экзаменационного билета;
6. Наименования дисциплины;
7. Наименования направления подготовки кадров высшего образования;
8. Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;

9. Двух экзаменационных вопросов;
10. Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;
11. Виза заведующего кафедрой.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Введение. Основные понятия.
2. Введение. Классификация методов исследования, испытания и контроля.
3. Основные этапы и приемы пробоподготовки.
4. Классификация методов соосаждения.
5. Закон Хлопина и условия его соблюдения. Изоморфизм. Коэффициент кристаллизации.
6. Неспецифическое соосаждение. Факторы, влияющие на ход процесса.
7. Ионнообменная адсорбция.
8. Экстракция. Виды экстрагентов. Коэффициент распределения Ко/в.
9. Многократная экстракция.
10. Основные элементы оптических микроскопов.
11. Исследования объекта в проходящих лучах.
12. Исследование объекта в отраженных лучах.
13. Исследование объекта под действием люминесценции.
14. Основные компоненты, методы и методики силовой зондовой микроскопии.
15. Калибровка СЗМ. Подборка зондов, подложек, сканеров.
16. Методики контактного метода сканирования.
17. Методики полуконтактного сканирования.
18. Методики бесконтактного сканирования.
19. Методы повышения эффективности сканирования
20. Прикладные методы обработки результатов исследования.
21. Особенности механических испытаний.
22. Испытание на одноосное растяжение.
23. Испытание на сжатие.
24. Испытание на кручение.
25. Деформационная кривая и ее интерпретация.
26. Закон упругости. Модуль упругости.
27. Условие каучукоподобности деформации.
28. Реология материалов.
29. Усталость материалов. Истираемость.
30. Акустические методы исследования материалов. Обнаружение внутренних дефектов и пустот.
31. Дефектоскопия. Основные понятия.
32. Обработка результатов акустических исследований.
33. Лучевой теплообмен. Условие теплообмена. Степень черноты.
34. Лучевой теплообмен. Коэффициенты поглощения и отражения.
35. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Основы.
36. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Подготовка образцов.
37. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Интерпретация результатов.
38. Дериватография. Основы.
39. Дериватография. Подготовка и исследование образцов.
40. Дериватография. Интерпретация дериватограммы.
41. Рентгеноструктурный анализ.
42. Рентгеновские рефлексы.
43. Основные индексы рентгенографических рефлексов.

44. Классификация спектральных методов.
45. Атомарные спектры – эмиссионные и адсорбционные. Теория, принципы реализации и применимость.
46. Молекулярные спектры. Классификация и основные представители.
47. Классификация молекулярных спектральных методов с точки зрения МО ЛКАО.
48. Основные закономерности поглощения ЭМИ. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
49. Электронные спектры. Роль и место УФ-Вид спектроскопии.
50. Правило Вудворда и способы расчета УФ-спектров.
51. Колебательные спектры. Валентные и деформационные колебания. Приемы получения ИК-спектров.
52. Характеристические области спектра и область «отпечатков пальцев».
53. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Основные теоретические предпосылки.
54. Принципиальная схема ЯМР-спектрометра.
55. Химический сдвиг. Влияние структуры молекулы на величину химического сдвига.
56. Дифференциальная и интегральная запись спектров ЯМР.
57. Спектры второго порядка. Спин-спиновое расщепление, применение для тонкого анализа структуры.
58. Основные отличительные особенности ЯМР-спектров ядер ^{13}C .
59. Структурная масс-спектрометрия. Основные принципы и методы реализации. Основные узлы прибора.
60. Разрешающая способность масс-спектрометра и ее использование при расшифровке спектров.
61. Молекулярный ион и способы его получения и расшифровки.
62. Время-пролетные масс-спектрометры.
63. Основные правила, определяющие направления фрагментации.
64. Особенности реализации гибридных методов ГХ-МС.
65. Электрохимические методы анализа. Электрохимическая ячейка. Основные принципы реализации.
66. Классификация электрохимических методов.
67. Полярография. Электроды сравнения и индикаторные. Мембранные и металлические электроды.
68. Примеры ион-селективных электродов. рН-метрия.
69. Потенциометрическое титрование. Ионметрия.
70. Количественный хроматографический анализ. Методы абсолютной калибровки и внутреннего стандарта.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Методы исследования, контроля и испытания материалов»
Направление/Специальность «Материаловедение и технология материалов»
Профиль/Программа/Специализация «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

1. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Интерпретация результатов.
2. Дериватография.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ У.Ш. Шаяхметов
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

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:

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.

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

Основная литература:

1. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 208 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02417-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453028>
2. Пивоваров, С.С. Физические основы теории оптической и рентгеновской спектроскопии : учебное пособие / С.С. Пивоваров ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 164 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-288-05653-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458095>.

Дополнительная литература:

1. Термический анализ в изучении полимеров : учебное пособие / О.Т. Шипина, В.К. Мингазова, В.А. Петров, А.В. Косточко ; ред. Е.И. Шевченко ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 99 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 73. - ISBN 978-5-7882-1538-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428141>

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>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д.</p>	<p align="center">Аудитория № 208</p> <p>Проектор Нес, экран ScreenMedia, аудиосистема, ноутбук Samsung, доска, мел.</p> <p align="center">Учебная лаборатория №209</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щекочная 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,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>

<p>100) 4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 208 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100) 5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100). 6. помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования: аудитория № 309б (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>оптическая микроскопическая приставка U500X, мультиметр M830B, гравер SJ, однопозиционная установка испытания высокотемпературной деформации и ползучести Аудитория 309б Учебная мебель, стеллаж, набор инструментов, мультиметр, индикатрная отвертка Читальный зал(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 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 «Методы исследования, контроля и испытания материалов» на 6,7 семестры
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7 / 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	143,3
лекций	50
практических/ семинарских	-
лабораторных	92
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	72,6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:
зачет 6 семестр
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	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Дифференциальная сканирующая калориметрия	8		14	10	1-2	Вопросы для самоконтроля	Коллоквиум, компьютерные тесты, лабораторные работы
2.	Дериватография.	8		14	10	1-2	Вопросы для самоконтроля	Коллоквиум, компьютерные тесты, лабораторные работы
3.	Рентгеноскопия	8		14	10	1-2	Вопросы для самоконтроля	Коллоквиум, компьютерные тесты, лабораторные работы
4.	Методы спектроскопии	8		12	10	1-2	Вопросы для самоконтроля	Коллоквиум, компьютерные тесты, лабораторные работы
5.	Электрохимические методы исследования.	8		14	10	1-2	Вопросы для самоконтроля	Коллоквиум, компьютерные тесты, лабораторные работы

6.	Хроматография	10		12	22,6	1-2	Вопросы для самоконтроля	Коллоквиум, компьютерные тесты, лабораторные работы
	Всего часов:	50		92	72,6			1,4

Рейтинг – план дисциплины

«Методы исследования, контроля и испытания материалов»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 220301 – Материаловедение и технология материалов

курс 3 , семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Термические методы анализа.				
Текущий контроль				
1. Выполнение лабораторных работ	0 - 10	3	0	30
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 10	2	0	20
Модуль 2. Рентгеноструктурный анализ.				
Текущий контроль				
1. Выполнение лабораторных работ	0 - 10	3	0	30
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 10	2	0	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				

Рейтинг – план дисциплины

«Методы исследования, контроля и испытания материалов»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 220301 – Материаловедение и технология материалов

курс 4 , семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Спектроскопия				
Текущий контроль				
1. Выполнение лабораторных работ	0 - 10	3	0	30
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 10	2	0	20
Модуль 2. Электрохимические методы анализа				
Текущий контроль				
1. Выполнение лабораторных работ	0 - 10	3	0	30
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 10	2	0	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30