


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от 13.05.2020 г. № 9

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 /А.Я.Мельникова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы науки о материалах и процессах»

базовая

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
22.04.01 Материаловедение и технология материалов

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

Квалификация  
магистр

<p>Разработчик (составитель) <u>к.п.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p> / <u>Батршина Г.С.</u> (подпись, Фамилия И.О.)</p>
---	---

Для приема 2020 год

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: к.п.н., доцент Батршина Гузель Сайфулловна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов, протокол от 13.05.2020 г. № 9.

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. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
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 основы теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	
	2. Знать принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач с использованием материалов	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5)	
	3. Знать методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	

	4. Знать методы проведения патентного поиска, исследования патентоспособности и показателей технического уровня разработанных материалов и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5)	
	5. Знать методы математического моделирования экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	
Умения	1. Уметь применять теоретические и прикладные науки при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследованиях материалов и процессов в профессиональной деятельности	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5)	
	2. Уметь применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач с использованием материалов	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	
	3. Уметь применять методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	

	инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	(ОПК-5)	
	4. Уметь применять методы проведения патентного поиска, исследования патентоспособности и показателей технического уровня разработанных материалов и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	
	5. Уметь применять методы математического моделирования экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками применения теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследованиях материалов и процессов в профессиональной деятельности	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	
	2. Владеть навыками применения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5)	

	использованием материалов		
	3. Владеть навыками применения методов маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	
	4. Владеть навыками применения методов проведения патентного поиска, исследования патентоспособности и показателей технического уровня разработанных материалов и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5)	
	5. Владеть навыками применения методов математического моделирования экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4)	

ОПК-4-Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы науки о материалах и процессах» относится к *базовой* части.

Дисциплина изучается на **1,2** курсе в **1,2,3** сессиях.

Целью обучения дисциплины «Математическое моделирование и современные проблемы науки о материалах и процессах» является формирование знаний, умений и навыков применять существующих методов математического моделирования, численных методов, применяемых для моделирования процессов в материаловедении.

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

«Технологии функциональных керамических материалов», «Наноструктурированные керамические материалы».

Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы науки о материалах и процессах» направлена на обучение магистров всем существующим методам математического моделирования, численных методов, применяемых для моделирования процессов в материаловедении. Также дисциплина требует овладения достаточно широким кругозором о материалах, современных проблемах материаловедения, оборудовании, технологических процессах.

Изучаемая дисциплина является основой дисциплин «Проектирование состава, структуры и свойств материалов», «Теоретические основы получения композиционных керамических безобжиговых материалов», «Технология строительной керамики».

## 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: ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено



	освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: Знать основы теоретических и прикладных наук при математическом моделировании и, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Не знает основы теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Знает основы теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь применять теоретические и прикладные науки при математическом моделировании и, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Не умеет применять теоретические и прикладные науки при математическом моделировании, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Умеет применять теоретические и прикладные науки при математическом моделировании, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками применения теоретических и прикладных наук при математическом моделировании и, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Не имеет навыков применения теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	Имеет навыки применения теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности

	и, теоретическом и экспериментальном исследованиях материалов и процессов в профессиональной деятельности	деятельности	деятельности
--	---	--------------	--------------

Код и формулировка компетенции ОПК-5 – Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	Не знает методов маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	Знает методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь применять методы маркетинговых	Не умеет применять методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных	Умеет применять методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического

	х исследований и разрабатывать технико-экономическое обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками применения методов маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономическое обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	Не имеет навыков применения методов маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономическое обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	Имеет навыки применения методов маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономическое обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении

**для зачета заочная форма обучения:**

сдача всех видов работ на оценки 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) и 5 (отлично).

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
----------------	---------------------	-------------	--------------------

1-й этап  Знания	1. Знать основы теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Коллоквиум, доклад с презентацией
	2. Знать принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач с использованием материалов	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Коллоквиум, доклад с презентацией
	3. Знать методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Коллоквиум, доклад с презентацией
	4. Знать методы проведения патентного поиска, исследования патентоспособности и показателей технического уровня разработанных материалов и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Коллоквиум, доклад с презентацией

	5. Знать методы математического моделирования экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Коллоквиум, доклад с презентацией
2-й этап Умения	1. Уметь применять теоретические и прикладные науки при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследованиях материалов и процессов в профессиональной деятельности	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Доклад с презентацией
	2. Уметь применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач с использованием материалов	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Доклад с презентацией
	3. Уметь применять методы маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при математическом моделировании процессов в материаловедении	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Доклад с презентацией
	4. Уметь применять методы проведения патентного поиска, исследования патентоспособности	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая	Доклад с презентацией

	и показателей технического уровня разработанных материалов и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности	достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	
	5. Уметь применять методы математического моделирования экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Доклад с презентацией
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками применения теоретических и прикладных наук при математическом моделировании, теоретическом и экспериментальном исследованиях материалов и процессов в профессиональной деятельности	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Доклад с презентацией
	2. Владеть навыками применения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач с использованием материалов	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Доклад с презентацией
	3. Владеть навыками применения методов маркетинговых исследований и разрабатывать технико-экономического обоснования инновационных решений при	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Доклад с презентацией

математическом моделировании процессов в материаловедении		
4. Владеть навыками применения методов проведения патентного поиска, исследования патентоспособности и показателей технического уровня разработанных материалов и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности	ОПК-5-Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Доклад с презентацией
5. Владеть навыками применения методов математического моделирования экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	ОПК -4- Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Доклад с презентацией

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

Рейтинг–план дисциплины не предусмотрен.

#### **Вопросы для коллоквиума:**

1. Приведение уравнений в частных производных второго порядка к каноническому виду.
2. Основные типы уравнений второго порядка в частных производных и их применение при описании физических явлений
3. Системы ортогональных функций, ряды, интегральные преобразования и их применения
4. Методы решения основных типов уравнений в частных производных второго порядка. Решения в рядах.
5. Функции Грина.
6. Типы краевых задач и соответствующие модельные решения.
7. Численные методы решения уравнений в частных производных второго порядка при различных краевых задачах
8. Расчет тепловой мощности печи для сушки керамических материалов и изделий
9. Расчет тепловой мощности печи для обжига керамических материалов и изделий
10. Расчет тепловой мощности потерь теплового источника на излучение

11. Расчет тепловой мощности при импульсных включениях нагревателя. Тепловые волны и их влияние на качество обжига.
12. Расчет тепловой мощности электронагревателей печи для обжига керамики
13. Расчет и моделирование коронного и туннельного разряда в разряднике озонатора
14. Расчет и моделирование динамики стриммерного разряда в конусе разряда
15. Расчет и моделирование электрической цепи стриммерного разряда с трансформатором Тесла.

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

**Вопросы для зачета и экзамена:**

16. Приведение уравнений в частных производных второго порядка к каноническому виду.
17. Основные типы уравнений второго порядка в частных производных и их применение при описании физических явлений
18. Системы ортогональных функций, ряды, интегральные преобразования и их применения
19. Методы решения основных типов уравнений в частных производных второго порядка. Решения в рядах.
20. Функции Грина.
21. Типы краевых задач и соответствующие модельные решения.
22. Численные методы решения уравнений в частных производных второго порядка при различных краевых задачах
23. Расчет тепловой мощности печи для сушки керамических материалов и изделий
24. Расчет тепловой мощности печи для обжига керамических материалов и изделий
25. Расчет тепловой мощности потерь теплового источника на излучение
26. Расчет тепловой мощности при импульсных включениях нагревателя. Тепловые волны и их влияние на качество обжига.
27. Расчет тепловой мощности электронагревателей печи для обжига керамики
28. Расчет и моделирование коронного и туннельного разряда в разряднике озонатора



29. Расчет и моделирование динамики стриммерного разряда в конусе разряда
30. Расчет и моделирование электрической цепи стриммерного разряда с трансформатором Тесла.

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

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

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

**Основная литература:**

1. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р.Ф. Маликов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2010. - 366 с. : ил. - Библиогр.: с. 331-337. - ISBN 978-5-9912-0123-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253550>
2. Захаров, Ю.В. Математическое моделирование технологических систем : учебное пособие / Ю.В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 84 с. : ил. - Библиогр.: с. 81. - ISBN 978-5-8158-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477400>
3. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 271 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1278-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>

**Дополнительная литература:**

1. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование : учебное пособие / Н.Н. Данилов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский

государственный университет, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-8353-1633-5 ; То же  
[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827>

**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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 403 (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32),</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 403</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры – 24 шт.</p> <p align="center"><b>Читальный зал (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. 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>

МИНОБРНАУКИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» на 1,2,3 сессии  
(наименование дисциплины)  
очно-заочная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7 / 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,6
лекций	24
практических/ семинарских	48
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,6
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	169,4
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:

зачет 1,2 сессия  
экзамен 3 сессия

№ 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.	Приведение уравнений в частных производных второго порядка к каноническому виду. Основные типы уравнений второго порядка в частных производных и их применение при описании физических явлений.	1	1		14	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
2.	Системы ортогональных функций, ряды, интегральные преобразования и их применения.	1	1		14	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
3.	Методы решения основных типов уравнений в частных производных второго порядка. Решения в рядах. Функции Грина. Типы краевых задач и соответствующие	1	1		14	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	модельные решения.							
4.	Численные методы решения уравнений в частных производных второго порядка при различных краевых задачах	1	1		14	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
5.	Расчет тепловой мощности печи для сушки керамических материалов и изделий	1	1		15,8	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
6.	Расчет тепловой мощности печи для обжига керамических материалов и изделий	1	2		16	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
7.	Расчет тепловой мощности потерь теплового источника на излучение.	1	2		16	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
8.	Расчет тепловой мощности при импульсных включениях нагревателя. Тепловые волны и их влияние на качество обжига	1	1		16	1-3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
	<b>Всего часов:</b>	24	48		169,4			

