

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры «Инженерная физика и
физика материалов»
протокол от 31.08.2021 г. № 1

Зав.кафедрой  /Шаяхметов У.Ш.

Согласовано:
Председатель УМК факультета



/А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
дисциплина «Основы моделирования и оптимизация материалов и технологиче-
ских процессов»

Дисциплина части, формируемая участниками образовательных отношений
Б1.В.ДВ.04.01
программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

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

квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)
канд.пед.наук, доцент



/Батршина Г.С.

Дата приема: 2021 г

Уфа 2021 г.

Составитель:  /Батршина Г.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика и физика материалов» протокол №1 от 31.08.2021

Заведующий кафедрой



/Шаяхметов У.Ш.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующими результатами обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные навыки	Способен владеть требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (ПК-8)	<p>ПК-8.1 Знать требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p> <p>ПК-8.2. Уметь способностью осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</p> <p>ПК-8.3 Владеть навыками осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</p>	<p>Знает требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</p> <p>Умеет осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</p> <p>Владеет основными навыками осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы моделирования и оптимизация материалов и технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.04.01

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре для очной формы, 5 курс 9 семестр для очно-заочной и 5 курс зимняя сессия для заочной формы обучения.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (ПК-8), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика; информационные технологии в материаловедении; информационные технологии в управлении качеством и защита информации;

Цель дисциплины - формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для реализации общепрофессиональной, проектно-технологической, расчетно-аналитической деятельности:

- освоение методов построения математических моделей основных тепло- и массообменных процессов, а так же сопряженных и совмещенных процессов;
- изучение алгоритмов идентификации параметров математических моделей и способов проверки их адекватности;
- освоение специализированных программно-вычислительных комплексов, позволяющих решать задачи моделирования химико-технологических процессов.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Для зачета:

Код и формулировка компетенции ПК-8 – Способен владеть требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИД-1 Знает осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	Знать осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Не знает осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья .	Знает осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.

ИД-2 Умеет осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Уметь осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Не умеет осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Умеет осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.
ИД-3 Владеет способностью осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Владеть способностью осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Не владеет способностью осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Владеет способностью осуществлять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины),

Шкалы оценивания:

для зачета очникам:

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

для зачета очно-заочникам и заочникам:

Сдача всех видов работ на оценки 3, 4 и 5.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1 (ПК-8.1) Способен владеть требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	1. Знать основные навыки осуществления требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	Тестирование Лабораторные работы Решение задач
ИД-2 (ПК-8.2) Уметь владеть требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	Уметь владеть требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	Решение задач, Лабораторные работы Коллоквиум Тест
ИД-3 (ПК-8.3) Владеть требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.	1. Владеть основными требованиями системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	Проект Тест

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

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении 2.

Вопросы для коллоквиума, собеседования, реферата.

КОЛЛОКВИУМ 1

1. Понятия модели и аналогии. Типы моделей и виды моделирования.
2. Физическое и математическое моделирование. Достоинства и недостатки методов.
3. Внешние связи системы. Факторы. Контролируемые (регулируемые, нерегулируемые) и неконтролируемые входы. Отклики. Причины неконтролируемости факторов. Шум.
4. Этапы построения математической модели химико-технологических систем. Способы составления математического описания ХТП.
5. Понятие случайной величины и ее характеристики. Вероятность. Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах. Законы распределения случайной величины.
6. Что такое системный анализ?
7. Два способа создания математических моделей: 4. Классификация идентификации.
8. Методы упрощения моделей:
9. Характеристика проблем и методов моделирования объектов
10. Что такое физическое моделирование?
11. Что такое математическое моделирование?
12. Что такое полунатурное моделирование?
13. Основные подходы к анализу и управлению технологическими процессами
14. Типы моделей и их использование
15. Адекватность модели и объекта
16. Степень адекватности модели.
17. Построение математической модели процессов. Постановка задачи.
18. Предварительная формулировка задачи. Анализ задачи.
19. Предварительная проверка достоверности модели. Выбор вычислительных средств.
20. Техническая документация на этапе реализации модели.
21. Результаты моделирования.
22. Планирование и проведение машинных экспериментов. Проведение расчётов на ЭВМ. Анализ результатов.
23. Наглядное представление результатов моделирования.
24. Оценка результатов, подведение итогов и рекомендации.
25. Документальное оформление результатов моделирования

КОЛЛОКВИУМ 2

1. Что такое технологический процесс.
2. Система управления.
3. Что такое Кибернетика?
4. Управляемый технологический процесс.
5. Сущность оптимизации.
6. Что называется объектом оптимизации?
7. Направления оптимизации. 8. Постановка задачи оптимизации.
9. Что называется оптимизационной моделью?
10. Виды оптимизационных задач.
11. Что такое математическая модель объекта оптимизации?
12. Каковы этапы построения математической модели.
13. Сформулируйте математическую постановку задачи оптимизации
14. Какова классификация задач оптимизации по размерности управляемой переменной, условиям на функции, методам решения.
15. Дайте определение оптимального решения задачи оптимизации.
16. Какая последовательность называется релаксационной?
17. Классификация методов оптимизации.

18. Значение эксперимента в моделировании технологических объектов
19. Что такое Эксперимент? Планирование эксперимента в дисперсионном анализе.
20. Метод факторного эксперимента.
21. Планирование как новый кибернетический подход.
22. Математическое планирование эксперимента.
23. Что такое факторы? Что такое факторное пространство?
24. Что значит функция отклика, поверхность отклика?
25. В чем заключается оптимизация технологического процесса?
26. Компьютерное моделирование и программные средства.
27. Оптимизационные задачи на производстве.
28. Программная реализация оптимизационных моделей.
29. Реализация модели в программе MS Excel.
30. Методы оптимизации в задачах математического моделирования.

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

- 20 баллов выставляется студенту, если ответил на 80-100% вопросов
- 15 баллов выставляется студенту, если ответил на 60-70% вопросов
- 10 баллов выставляется студенту, если ответил на 50% вопросов
- 5-6 баллов выставляется студенту, ответил на 30% вопросов

Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм 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.

Список примерных тем рефератов

- 1) Основы моделирования. Типы моделирования;
- 2) Математическое моделирование.
- 3) Компьютерное моделирование объектов;
- 4) Сравнительная характеристика моделей;
- 5) Обзор прикладного ПО, используемого для построения моделей.
- 6) Мир трехмерных моделей;
- 7) Современные редакторы 3D – графики.

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

- 10 баллов выставляется студенту, если раскрыл тему на 80-100%
- 8-9 баллов выставляется студенту, если раскрыл тему на 60-70%;
- 6-7 баллов выставляется студенту, если раскрыл тему на 50%;
- 4-5 баллов выставляется студенту, если раскрыл тему на 30%.

Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм 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.

Примерные вопросы для тестирования

1. Оптимизация – это...
 - а) Получение оптимальных результатов в определенных пределах;
 - + б) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях;
 - в) Ответы а и б – правильные;
 - г) Правильного ответа нет.
2. На основании выбранного критерия оптимальности составляют...
 - а) Оптимальную функцию;
 - б) Функцию критерия оптимальности;
 - + в) Целевую функцию;
 - г) Правильного ответа нет.
3. В САПР основными методами оптимизации являются –...
 - а) Программные методы.
 - б) Векторные методы.
 - + в) Поисковые методы.
 - г) Правильного ответа нет.
4. Необходимость оптимизации в проектировании уже появляется на этапе...
 - а) Эскизного проектирования;
 - б) Структурного синтеза;
 - в) Инженерного моделирования;
 - + г) Ответы а и в – правильные.
5. Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать...
 - а) Выбрать критерий оптимальности;
 - + б) Составить математическую модель;
 - в) Выбрать метод оптимизации;
 - г) Правильного ответа нет.
6. При записи математических задач оптимизации в общем виде обычно используют символы?
 - + а) $f(x)$, U ;
 - б) $l(x)$, U ;

- в) $j(x)$, U ;
- г) Правильного ответа нет.
7. Область, в пределах которой выполняются все условия реализуемости называется ...
- а) Областью САПР;
- б) Областью Парето;
- + в) Областью работоспособности;
- г) Все ответы правильные.
8. Первый этап построения математической модели – ...
- а) Формализация;
- + б) Исследование объекта;
- в) Исследование рынка;
- г) Правильного ответа нет.
9. В задачах оптимизации различают критерии оптимизации...
- а) Простые;
- б) Сложные;
- + в) Ответы а и б – правильные;
- г) Правильного ответа нет.
10. Анализ полученного решения бывает ...
- а) Формальным;
- б) Содержательным;
- в) Примитивным;
- + г) Ответы а и б – правильные.

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- 10 баллов выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы правильно;
- 8- баллов выставляется студенту, если студент ответил на 75% вопросы правильно;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент ответил на 50% вопросы правильно;
- 3 балла выставляется студенту, если студент ответил на 25% вопросы правильно.

Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:

- 5 выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы правильно;
- 4 выставляется студенту, если студент ответил на 75% вопросы правильно;
- 3 выставляется студенту, если студент ответил на 50% вопросы правильно;
- 2 выставляется студенту, если студент ответил на 25% вопросы правильно.

**Примеры задач для контроля качества усвоения материала
Контрольная работа.**

Задача 1. Математика.

Средствами MS Excel построить верхнюю половину эллипса $X^2/9 + Y^2/4 = 1$ в диапазоне $X \in [-3,5;3,5]$ с шагом $\Delta = 0,5$ на листе.

Задача 2. Химия.

При растворении неэлектролита в воде происходит понижение температуры кристаллизации раствора в сравнении с растворителем. Вычислить на сколько будет понижаться температура кристаллизации глюкозы, этилового спирта, бензола, если в воде массой 100 г растворить: 1,5,10,20 граммов вещества. Температура кристаллизации чистой воды 0°C .

Задача 3. Материаловедение

В зависимости от содержания углерода в железоуглеродистом сплаве, определить структуру стали: какая сталь, какова ее структура.

1. Сплавы могут быть: меньше 2,14% -стали; больше либо равно 2,14% -чугуны.
2. Стали могут быть: до 0,8% -доэвтектоидные; 0,8% -эвтектоидные; 0,8-2,14% -заэвтектоидные.
3. Чугуны могут быть: 2,14%– 4,13% -доэвтектические; 4,3% -эвтектические; 4,3%-6,67% - заэвтектические.
4. Структура стали: до 0,02% - Феррит+Цементит3; 0,02%-0,8% -Феррит+Перлит; 0,8% - Перлит; 0,8%-2,14%-Перлит+Цементит 2.
5. Структура чугуна: 2,14%-4,13%- Перлит +Цементит 2+Ледебурит; 4,3% - Ледебурит; 4,3%-6,67% -Цементит+Ледебурит.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СРЕДСТВАМИ EXCEL

Данная задача решается с помощью многократного использования логической функции *Если*.

Лабораторная работа

Оптимизационное моделирование

Цели работы: изучение возможностей операции оптимизации в Excel пакета акций.

Задача1. Оптимизация.

Инвестор принимает решение о вложении капитала в 1 млн. руб. Выбраны акции трех предприятий А, В, и С.

ХОД РЕШЕНИЯ

При принятии решения требуется учесть следующие условия:

- Доля наиболее надежных акций должна быть не менее трети суммарного объема капитала;
- Доля акций с наивысшим доходом, по крайней мере, должна быть не менее суммы, вложенной в остальные акции;
- Доля, приходящаяся на каждый тип акций, не может быть менее 1 т. руб.

Данные по дивидендам акций (в %) и по надежности (в баллах) приведены в Таблице.

Какую максимальную прибыль можно получить в первый год?

Таблица

Исходные данные

Наименование	Дивиденды по акциям	Надежность акций (баллы)
А	10,0%	2
В	6,0%	5
С	6,5%	3

Математическая модель строится с искомыми переменными величинами – объемами средств, вложенными в каждый тип акций x_a , x_b и x_c ., которые определяют целевую функцию (ЦФ) – годовую прибыль:

$$(1) \quad F(x) = a * x_a + b * x_b + c * x_c \rightarrow \max (1),$$

Где а, b и с – дивиденды по каждому типу акций (%).

Решению задачи отвечает максимум ЦФ при следующих условиях и ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^3 x_i \leq 1\,000\,000 \text{ — Общая сумма инвестиций не превышает 1 млн. руб.} \\ x_b \geq 1\,000\,000 / 3 \text{ — Доля наиболее надежных акций не менее трети} \\ \text{суммарного объема капитала;} \\ X_a \geq X_b + X_c \text{ — Доля акций с наивысшим доходом не менее суммы,} \\ \text{вложенной в остальные акции} \\ x_a \geq 1\,000 \\ x_b \geq 1\,000 \text{ — Доля, приходящаяся на каждый тип акций, не} \\ x_c \geq 1\,000 \text{ может быть менее 1 т. руб.} \end{array} \right.$$

Доля, приходящаяся на каждый тип акций, не может быть менее 1 т. руб.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СРЕДСТВАМИ EXCEL

1. Создать таблицу данных на Лист1

- Диапазон ячеек D2:D4 предназначен для значений переменных – объемов вложений в акции (изменяемые ячейки).
 - D5 – целевая ячейка с расчетной формулой годовой прибыли =СУММПРОИЗВ(B2:B4;D2:D4).
 - Диапазоны ячеек B8:B13 и D8:D13 содержат ограничения, учитывающие условия размещения капитала. В них использованы ссылки на ячейки, предназначенные для переменных, а также расчетные формулы.
2. Выполнить оптимизацию построенной модели, для нахождения максимума ЦФ (годовой прибыли). Окно «Поиск решения» - на Рис. 2.
3. Установив в окне «Параметры поиска решения» флажок «Линейная модель» (параметр «Неотрицательные значения» избыточен в нашем случае), нажмите кнопку ВЫПОЛНИТЬ и получите результаты (Рис.3).
4. Таким образом, годовая прибыль составит 83 298,33 руб.
5. Сохраните задачу в виде книги Excel с именем «Пакет-акций.xls».

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- 10 баллов выставляется студенту, если студент решил все задания правильно;
- 8- баллов выставляется студенту, если студент решил задания на 75% правильно;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент решил задания на 50% правильно;
- 3 балла выставляется студенту, если студент решил задания на 25% правильно.

Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:

- 5 выставляется студенту, если студент решил все задания правильно;
- 4 выставляется студенту, если студент решил задания на 75% правильно;
- 3 выставляется студенту, если студент решил задания на 50% правильно;
- 2 выставляется студенту, если студент решил задания на 25% правильно.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос,

2012. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-98704-471-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988>

2. 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>

3. Беликова, Н.А. Математическое моделирование : учебное пособие / Н.А. Беликова, В.В. Горелова, О.В. Юсупова. - Москва : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. - Ч. 2. - 66 с. - ISBN 978-5-9585-0359-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144941>

4. 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>

Дополнительная 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. Математическое моделирование. Практикум : учебное пособие / Л.А. Коробова, Ю.В. Бугаев, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонова ; науч. ред. Л.А. Коробова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 113 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-247-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006>

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

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Официальный сайт журнала «Стандарты и качество» Научно-технический и экономический журнал. [Электронный ресурс] - <http://ria-stk.ru/>;
2. Сайт о менеджменте качества [Электронный ресурс] - <http://quality.eup.ru/>;
3. Научно-технический журнал «Всё о качестве. Отечественные разработки», выпуск №3. [Электронный ресурс] - <http://www.www4.com/w1176/1051728.htm>;
4. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] - <http://biblioclub.ru/>;
5. Большая Научная Библиотека - <http://www.sci-lib.com>;
6. Университетская библиотека онлайн БГУ - www.bashlib.ru;
7. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>;
8. Учебная литература - <http://nanayna.ru>;
9. Свободная энциклопедия - <http://window.edu.ru/resource/723/74723>;
10. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/ru>;
11. Электронные варианты авторефератов и диссертаций РГБ - <http://yaaspirant.ru/category/dissertaciya>;
12. Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru/>;
13. Сайт Ассоциации Деминга - <http://deming.ru>;
14. Сайт Центра креативных технологий - <http://www.inventech.ru>;

15. Портал ITeam технологии корпоративного управления - <http://www.iteam.ru/publications/quality/>;
16. Сайт компании «ИНТАЛЕВ» – международная группа компаний, специализирующаяся на разработке и внедрении современных информационных систем управления предприятием, повышении эффективности ведения бизнеса - <http://www.intalev.ru>;
17. Сайт Международной организации по стандартизации - <http://www.iso.org/iso/home.html>.

Перечень информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
- Научная электронная библиотека;
- БД диссертаций Российской государственной библиотеки.

Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:

- Web of Science;
- Scopus;
- Издательство «Taylor&Francis»;
- Издательство «Annual Reviews»;
- «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
- Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- справочно-правовая система Консультант Плюс;
- справочно-правовая система Гарант.

Перечень программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Программное обеспечение MOODLE: «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>; Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>».
4. Программное обеспечение 3D-Compas.

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. <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 309,208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>2. <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 309,208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Аудитория № 208 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte, аудиосистема, ноутбук Samsung</p> <p>Аудитория № 309 Учебная мебель, доска</p> <p>Аудитория № 403</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

<p>3. учебная аудитория для проведения лабораторных работ: аудитория № 403. Компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 309,208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 309,208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 201 (З. Валиди 32, физ-мат корпус), читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.), Персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G, Учебная мебель, доска</p> <p>Читальный зал № 201 (З. Валиди 32, физ-мат корпус)</p> <p>Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мыш ь -5 шт, ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel, Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>Читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мыш ь, ПК в компл. Фермо Intel, Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мыш ь</p>	<p>3. Программное обеспечение MOODLE: «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle http://www.gnu.org/licenses/gpl.html; Перевод лицензии для системы Moodle http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf».</p>
--	---	---

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ БЮДЖЕТНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов»

очная
(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доц., к.пед.н, Батршина Г.С.

Практические занятия: доц., к.пед.н, Батршина Г.С.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
контрольных работ	54,2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	89,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:
зачет 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.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение. Цели и задачи предмета. Техника безопасности в кабинете информационных технологий. Основные понятия, цели, задачи и принципы моделирования.		2			6	[1-4]	Тема для реферата	Сообщение
2	Тема 2. Основы моделирования материалов и процессов. Виды моделей и моделирования.		2		4	8	[1-4]	Задачи по подготовке к контрольной работа	Комплект заданий для лабораторной работы
3	Тема 3. Математическое моделирование. Классификация математических моделей.		2		2	10	[1-4]	Задачи	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы
4	Тема 4. Сущность оптимизации. Постановка задач оптимизации и поиск оптимальных решений. Классификация задач и методов оптимизации.		2		2	10	[1-4]	Вопросы	Реферат, Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы

5.	Тема 5. Общие положения теории управления технологическими процессами. Моделирование материалов и покрытий и оптимизация параметров. Состав – структура-технологические и эксплуатационные свойства.		2		2	6	[1-4]	Вопросы	Коллоквиум, собеседование
6.	Тема 6. Моделирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и оптимизация их параметров. Значение эксперимента в моделировании ТП.		2		6	10	[1-4]	Задачи	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы
7	Тема 7. Общая идеология математических методов планирования эксперимента.		2		2	8	[1-4]	вопросы	Сообщение, реферат
8	Тема 8. Компьютерное моделирование. Пакеты прикладных программ и базы данных по моделированию и оптимизации материалов и покрытий различных типов (по природе и назначению), технологических процессов (по типам		2		8	10	[1-4]	Задания	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы

	материалов и процес-сов).								
9	Тема 9. Программная реализация оптимизационных моделей.		2		10,2	21,8	[1-4]	Задание	Комплект заданий для лабораторной работы
	Всего часов:	144	18		36,2	89,8			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов»

очно-заочная
(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доц., к.пед.н, Батршина Г.С.

Практические занятия: доц., к.пед.н, Батршина Г.С.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	18
контрольных работ	36,2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	107,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 5 курс 9 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.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение. Цели и задачи предмета. Техника безопасности в кабинете информационных технологий. Основные понятия, цели, задачи и принципы моделирования.		2			6	[1-4]	Тема для реферата	Сообщение
2	Тема 2. Основы моделирования материалов и процессов. Виды моделей и моделирования.		2		4	8	[1-4]	Задачи по подготовке к контрольной работа	Комплект заданий для лабораторной работы
3	Тема 3. Математическое моделирование. Классификация математических моделей.		2		2	14	[1-4]	Задачи	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы
4	Тема 4. Сущность оптимизации. Постановка задач оптимизации и поиск оптимальных решений. Классификация задач и методов оптимизации.		2		2	14	[1-4]	Вопросы	Реферат, Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы

5.	Тема 5. Общие положения теории управления технологическими процессами. Моделирование материалов и покрытий и оптимизация параметров. Состав – структура-технологические и эксплуатационные свойства.		2		2	10	[1-4]	Вопросы	Коллоквиум, собеседование
6.	Тема 6. Моделирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и оптимизация их параметров. Значение эксперимента в моделировании ТП.		2		6	14	[1-4]	Задачи	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы
7	Тема 7. Общая идеология математических методов планирования эксперимента.		2		2	8	[1-4]	вопросы	Сообщение, реферат
8	Тема 8. Компьютерное моделирование. Пакеты прикладных программ и базы данных по моделированию и оптимизации материалов и покрытий различных типов (по природе и назначению), технологических процессов (по типам		2		2	14	[1-4]	Задания	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы

	материалов и процес-сов).								
9	Тема 9. Программная реализация оптимизационных моделей.		2		2	19,8	[1-4]	Задание	Комплект заданий для лабораторной работы
	Всего часов:	144	18		18,2	107,8			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов»

заочная
(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доц., к.пед.н, Батршина Г.С.

Практические занятия: доц., к.пед.н, Батршина Г.С.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16,2
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	8
контрольных работ	16,2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	123,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 5 курс зимняя 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.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение. Цели и задачи предмета. Техника безопасности в кабинете информационных технологий. Основные понятия, цели, задачи и принципы моделирования.					6	[1-4]	Тема для реферата	Сообщение
2	Тема 2. Основы моделирования материалов и процессов. Виды моделей и моделирования.		2		2	8	[1-4]	Задачи по подготовке к контрольной работа	Комплект заданий для лабораторной работы
3	Тема 3. Математическое моделирование. Классификация математических моделей.					14	[1-4]	Задачи	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы
4	Тема 4. Сущность оптимизации. Постановка задач оптимизации и поиск оптимальных решений. Классификация задач и методов оптимизации.		2		2	15	[1-4]	Вопросы	Реферат, Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы

5.	Тема 5. Общие положения теории управления технологическими процессами. Моделирование материалов и покрытий и оптимизация параметров. Состав – структура-технологические и эксплуатационные свойства.					14	[1-4]	Вопросы	Коллоквиум, собеседование
6.	Тема 6. Моделирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и оптимизация их параметров. Значение эксперимента в моделировании ТП.		2		2	14	[1-4]	Задачи	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы
7	Тема 7. Общая идеология математических методов планирования эксперимента.					10	[1-4]	вопросы	Сообщение, реферат
8	Тема 8. Компьютерное моделирование. Пакеты прикладных программ и базы данных по моделированию и оптимизации материалов и покрытий различных типов (по природе и назначению), технологических процессов (по типам		2		2	16	[1-4]	Задания	Комплект заданий для лабораторной и контрольной работы

	материалов и процес-сов).								
9	Тема 9. Программная реализация оптимизационных моделей.					26,8	[1-4]	Задание	Комплект заданий для лабораторной работы
	Всего часов:	144	8		8	123,8			

Рейтинг-план дисциплины «Основы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов»

Направление подготовки **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**
 Профиль **Конструирование и производство изделий из композиционных материалов**
 курс 4 семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Развитие, состояние и задачи, принципы моделирования. Общие положения теории управления технологическими процессами.				
Текущий контроль				25
Активность работы на аудиторных занятиях	5	1	0	5
Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	5	4	0	20
Рубежный контроль				10
Коллоквиум 1	10	1	0	10
Модуль 2 Моделирование и оптимизация технологических процессов. Программная реализация.				
Текущий контроль				40
Активность работы на аудиторных занятиях	5	2	0	10
Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	5	4		20
Коллоквиум 2				10
Рубежный контроль				20
Контрольная работа №1	10	1	0	10
Тестирование	5	2	0	10
Поощрительный рейтинг				5
Публикация статей	5	1	0	5
Студенческая олимпиада	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				10
Итого				110