

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
“26” июня 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000147926)
Моделирование систем и процессов

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Форма обучения очная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
8	4	144	32	28	12	0	36	36	Э
Итого	4	144	32	28	12	0	36	36	

Москва
2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Авторы программы:

Габидуллин Э.Р.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Моделирование систем и процессов является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-14)	Знать основы проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
2	У-1(ПК-14)	Уметь проектировать процессы разработки и изготовления продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
3	В-1(ПК-14)	Владеть навыками проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации и управления производством
4	У-1(ПК-19)	Уметь строить математические модели технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования
5	З-1(ОПК-5)	Знать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности
6	У-1(ОПК-5)	Уметь разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности
7	В-1(ОПК-5)	Владеть способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач технологического обеспечения, обслуживания и т.п.
2	ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
3	ПК-14	Способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Моделирование систем и процессов является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Итоговая гос. аттестация
2	Математика. Математический анализ	Научно-исследовательская работа
3	Математика. Дифференциальные уравнения	
4	Физика	
5	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика	
6	Математика. Численные методы	

7	Электротехника и электроника 1	
8	Электротехника и электроника 2	
9	Программирование и алгоритмизация	
10	Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами	
11	Диагностика и надежность автоматизированных систем	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Моделирование 8 сем	Введение. Основные принципы построения моделей.	2	0	0	0	1	3	144
	Математические схемы моделирования систем.	2	2	0	0	3	7	
	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования.	2	2	0	0	3	7	
	Статистическое моделирование систем.	2	4	0	0	3	9	
	Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	4	4	4	0	5	17	
	Моделирование с использованием типовых схем.	4	0	0	0	1	5	
	Инструментальные средства реализации моделей.	2	0	0	0	1	3	
	Моделирование производственных процессов и систем.	8	10	4	0	10	32	
	Оптимизация технологических процессов.	6	6	4	0	9	25	
Всего		32	28	12	0	36	108	144

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Объект моделирования. Принципы построения и основные требования к моделям процессов и систем. Стадии разработки моделей.
- 2. Основные свойства моделей: адекватность, простота, возможность получения новой информации. Характеристики моделей систем.
- 3. Цели моделирования. Основные виды моделирования. Детерминированные и стохастические, статические и динамические, дискретные и непрерывные модели.
- 4. Математическое моделирование, аналитические и имитационные модели.
- 5. Построение математических моделей. Этапы моделирования. Типовые схемы. Основные соотношения, возможные приложения.
- 6. Методика разработки и машинной реализации моделей. Требования к модели. Этапы моделирования. Формализация модели, блочная модель.
- 7. Математические модели процессов. Алгоритмизация. Машинная реализация.
- 8. Анализ и интерпретация результатов моделирования.
- 9. Сущность метода статистического моделирования.
- 10. Аппаратный и алгоритмический способы получения случайных чисел. Проверка и улучшение качества псевдослучайных чисел.
- 11. Моделирование случайных воздействий на системы.
- 12. Статистические методы и задачи обработки результатов моделирования.
- 13. Блочная конструкция модели. Моделирующий алгоритм.
- 14. Особенности моделирования на базе непрерывно - стохастических моделей, синхронный и асинхронный моделирующие алгоритмы.
- 15. Моделирование параллельных процессов.
- 16. Способы построения моделирующих алгоритмов. Языки и системы моделирования. Языки имитационного моделирования и языки общего назначения.
- 17. Теория подобия при моделировании. Основные положения теории подобия. Использование безразмерных величин при моделировании технологических процессов.
- 18. Метод конечных разностей. Сетки и сеточные функции. Аппроксимация дифференциальных операторов. Шаблоны.
- 19. Характеристики расчетной схемы. Сходимость, аппроксимация и устойчивость. Явная и неявная схемы. Метод прогонки. Аппроксимация граничных условий.
- 20. Моделирование тепловых и диффузионных процессов.
- 21. Понятие об оптимизации. Критерии оптимизации. Постановка задачи и этапы решения.

- 22. Линейное программирование, основные теоремы линейного программирования, симплекс-метод.
- 23. Нелинейное программирование, особенности решения нелинейных задач, градиентные методы.
- 24. Многокритериальные задачи, особенности постановки, человеко-машинные процедуры, процедуры поиска удовлетворительных значений критериев.

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Введение. Основные принципы построения моделей.	2	Введение. Основные принципы построения моделей.	1, 2, 3, 4
2	1.2. Математические схемы моделирования систем.	2	Математические схемы моделирования систем.	5, 6
3	1.3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования.	2	Формализация и алгоритмизация процессов моделирования.	6, 7, 8
4	1.4. Статистическое моделирование систем.	2	Статистическое моделирование систем.	9, 10, 11
5	1.5. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	4	Оценка точности и достоверности результатов.	11, 12
6	1.6. Моделирование с использованием типовых схем.	4	Блочная конструкция модели.	13, 14, 15, 16
7	1.7. Инструментальные средства реализации моделей.	2	Инструментальные средства реализации моделей.	16
8	1.8. Моделирование производственных процессов и систем.	4	Теория подобия и моделирование.	16, 17
9	1.8. Моделирование производственных процессов и систем.	4	Метод конечных разностей.	16, 17, 18
10	1.9. Оптимизация технологических процессов.	4	Оптимизация процессов.	20, 21, 22, 23
11	1.9. Оптимизация технологических процессов.	2	Многокритериальные задачи.	22, 23, 24
Итого:		32		

3.3. Содержание лекций.

1.1.1. Введение. Основные принципы построения моделей. (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.1. Математические схемы моделирования систем. (А3: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Формализация и алгоритмизация процессов моделирования. (А3: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.4.1. Статистическое моделирование систем. (А3: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.5.1. Оценка точности и достоверности результатов. (А3: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.6.1. Блочная конструкция модели. (А3: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.7.1. Инструментальные средства реализации моделей. (А3: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.8.1. Теория подобия и моделирование. (А3: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.8.2. Метод конечных разностей. (А3: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.9.1. Оптимизация процессов. (А3: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.9.2. Многокритериальные задачи. (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.2. Математические схемы моделирования систем.	2	Построение математических моделей. Этапы моделирования.	4, 5, 6
2	1.3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования.	2	Математические модели процессов.	6, 7, 8
3	1.4. Статистическое моделирование систем.	4	Стохастические модели.	9, 10, 11
4	1.5. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	4	Обработка результатов моделирования.	11, 12
5	1.8. Моделирование производственных процессов и систем.	4	Использование безразмерных величин при моделировании.	16, 17
6	1.8. Моделирование производственных процессов и систем.	6	Решение различных уравнений методом конечных разностей.	17, 18, 19, 20
7	1.9. Оптимизация технологических процессов.	4	Линейное программирование.	21, 22
8	1.9. Оптимизация технологических процессов.	2	Нелинейные оптимизационные задачи.	21, 23
Итого:		28		

3.5. Содержание практических занятий

1.2.1. Построение математических моделей. Этапы моделирования. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.3.1. Математические модели процессов. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.1. Стохастические модели. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.5.1. Обработка результатов моделирования. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.8.1. Использование безразмерных величин при моделировании. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.8.2. Решение различных уравнений методом конечных разностей. (АЗ: 6, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.9.1. Линейное программирование. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.9.2. Нелинейные оптимизационные задачи. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.5.Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	Статистическая обработка результатов.		4	11, 12
2	1.8.Моделирование производственных процессов и систем.	Моделирование процессов при помощи метода конечных разностей.	Информационные технологии.	4	16, 17, 18, 19, 20
3	1.9.Оптимизация технологических процессов.	Линейное программирование. Excel и Mathcad при решении оптимизационных задач.	Информационные технологии.	4	21, 22
Итого:				12	

3.7.Содержание лабораторных работ

1.5.1. Статистическая обработка результатов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.8.1. Моделирование процессов при помощи метода конечных разностей. (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.9.1. Линейное программирование. Excel и Mathcad при решении оптимизационных задач. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
Итого:			

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Экзамен (8 семестр).doc

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки

результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых	Знать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов,

		процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач технологического обеспечения, обслуживания и т.п.	относящихся к профессиональной сфере деятельности Уметь разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности Владеть способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач Семестр - 8
2	ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Лекции: 1. Метод конечных разностей.. 2. Оптимизация процессов.. 3. Многокритериальные задачи.. 4. Введение. Основные принципы построения моделей.. 5. Статистическое моделирование систем.. 6. Оценка точности и достоверности результатов.. 7. Блочная конструкция модели.. 8. Инструментальные средства реализации моделей.. Лабораторные работы: 1. Моделирование процессов при помощи метода конечных разностей.. 2. Статистическая обработка результатов..
3	ПК-14	Способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	Лекции: 1. Теория подобия и моделирование.. 2. Метод конечных разностей.. 3. Многокритериальные задачи.. 4. Математические схемы моделирования систем.. 5. Статистическое моделирование систем.. 6. Оценка точности и достоверности результатов.. 7. Инструментальные средства реализации моделей.. Лабораторные работы: 1. Линейное программирование. Excel и Mathcad при решении оптимизационных задач.. 2. Статистическая обработка результатов..

Вопросы к промежуточной аттестации

«Моделирование систем и процессов»

1. Экзамен (8 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (8 семестр).doc

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / - М.: ИЦ РИ-ОР: НИЦ Инфра-М, 2013,
398 с. - ISBN 978-5-369-01167-6.

2. Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л. Федоров В. П. Основы математического моделирования

технических систем: учеб. пособие. – М. : ФЛИНТА, 2011, 271с. - ISBN 978-5-9765-1278-8.

3. Леушин И.О. Моделирование процессов и объектов в металлургии: Учебник /. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М,

2013. - 208 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-91134-732-1.

б)дополнительная литература:

1. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad 14. СПб.: Питер, 2007.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com

ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevier.com/locate/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:
Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На кафедре имеются 2 компьютерных класса на 16 и 14 рабочих мест объединенные в ЛВС, принтеры, сканеры, проектор для презентаций, выход в Internet.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Моделирование систем и процессов является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-5, ПК-19, ПК-14.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: методами и технологией моделирования систем, Дисциплина рассматривает основные виды моделирования как формы отражения, описания или имитации действительных объектов, процессов и явлений, методы и процедуры моделирования технологических процессов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часов), практические (28 часов), лабораторные (12 часов) занятия и (36 часов) самостоятельной работы студента. Дисциплина "Моделирование систем и процессов" рассматривает основные методы моделирования систем, методы оптимизации, постановку оптимизационных задач и методы их решения, теоретическое и практическое освоение принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов, их стадий и переходов с помощью теории подобия, основных законов сохранения и явлений переноса, уравнений математической физики и экспериментальных данных. Дисциплина «Моделирование систем и процессов» тесно связана с математикой, информатикой, физикой, переносом энергии и массы, основами теплотехники и служит основой для изучения последующих дисциплин цикла СД. (теория и технология процессов производства, проектирование цехов и участков по получению и обработке материалов).

Прикрепленные файлы

Экзамен (8 семестр).doc

Промежуточная аттестация №1

Экзамен (8 семестр)

Семестр: 8

Вид контроля: Э

Вопросы:

1. Основные понятия теории моделирования систем.
2. Объект моделирования.
3. Стадии разработки моделей.
4. Характеристики моделей систем. Цели моделирования.
5. Детерминированные и стохастические модели.
6. Статические и динамические, дискретные и непрерывные модели.
7. Математическое моделирование, аналитические и имитационные модели.
8. Математические схемы моделирования систем.
9. Построение математических моделей. Типовые схемы.
10. Комбинированные модели.
11. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.
12. Этапы моделирования.
13. Формализация модели, блочная модель.
14. Математическая модель процессов.
15. Сущность метода статистического моделирования.
16. Аппаратный и алгоритмический способы получения случайных чисел.
17. Проверка и улучшение качества псевдослучайных чисел.
18. Моделирование случайных воздействий на системы.
19. Статистические методы и задачи обработки результатов моделирования.
20. Основные положения теории подобия. Критерии и числа подобия.
21. Использование безразмерных величин при моделировании материалов и технологических процессов.
22. Преимущества и недостатки, условия применимости теории подобия.
23. Сетки и сеточные функции.
24. Явная и неявная схемы, шаблоны, семейства схем.
25. Метод прогонки при решении с помощью неявных схем.
26. Аппроксимация граничных условий.
27. Сходимость, аппроксимация и устойчивость расчетной схемы.
28. Моделирование тепловых и диффузионных процессов.
29. Внешняя и внутренняя задачи.

30. Использование метода конечных разностей при моделировании деформационных процессов.
31. Особенности моделирования задач с фазовыми превращениями. Задачи с переменным числом узлов.
32. Понятие об оптимизации. Критерии оптимизации.
33. Линейное программирование.
34. Основные теоремы линейного программирования.
35. Допустимые и базисные решения.
36. Симплекс-метод.