

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Информационные технологии в машиностроении»

### **Направления подготовки**

«15.03.01 Машиностроение»

### **Основная профессиональная образовательная программа**

«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных  
машиностроительных производств»

### **Квалификация выпускника**

Бакалавр

### **Форма обучения**

Заочная

## Цель освоения учебной дисциплины

Дать знания, умения и навыки по системам управления базами данных (СУБД) и основам искусственного интеллекта; о существующем программном обеспечении для построения СУБД и интеллектуальных систем.

## Задачи изучения дисциплины:

- знать способы проектирования баз данных;
- знать методы работы реляционных баз данных;
- знать способы представления знаний в интеллектуальных системах;
- знать методы искусственного интеллекта (нейронные сети, нечеткая логика, дискретная математика, генетические алгоритмы);

-уметь создавать простейшую базу данных с использованием запросов, форм и отчетов.

Дисциплина изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

- «40.052. Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»,
- «40.083. Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов».

## Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

При изучении курса «Информационные технологии в машиностроении» предъявляются следующие требования к необходимым знаниям, полученным ранее, а именно: знание и умение создавать и работать с базами данных, иметь понятие искусственного интеллекта.

Изучение курса «Информационные технологии в машиностроении» базируется на таких дисциплинах как информатика, технология и языки программирования, прикладные компьютерные программы для проектирования технологических процессов; компьютерное моделирование в технике; компьютерные программы для проектирования объектов машиностроения; инженерные основы объемного моделирования; интегрированные компьютерные технологии проектирования и производства (CAD/ САМ системы).

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

1. С.6 Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052);
2. В/01.6. Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности (ПС 40.083).

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

универсальные:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с	3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной

	<p>полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>безопасности  У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
--	---	--

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
<p>Разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства</p>	<p>ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>З-ПК-8 Знать: основные методы и приемы построения изображений изделий на плоскости; стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); основные принципы проектирования в зависимости от технических требований, предъявляемых к изделиям  У-ПК-8 Уметь: выполнять и читать проектно-конструкторскую документацию, проверять ее на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; обосновывать принимаемые проектные решения  В-ПК-8 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; средствами автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации</p>

## Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<p><b>Профессиональное воспитание</b></p>	<p>-формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(В22)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными</li> </ul>	<p>1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов</p>

		свойствами членов проектной группы.	
<b>Профессиональное воспитание</b>	-формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователей.	Повышение знаний по информатизации общества и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач студентами.

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 9-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

№ Раздела	№ Темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма *)	Максимальный балл за раздел **
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
<b>9 семестр</b>									
1	1-2	Моделирование производственных систем. ГПС как объект моделирования.	71	5		6	60	УО1	25
2	3-5	Основы создания имитационной модели производственного процесса в ГПС	73/4	5		6/4	62	УО2	25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>144/4</b>	<b>10</b>		<b>12/4</b>	<b>122</b>	<b>Э</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
УО	Устный опрос
Э	Экзамен

## Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Тема 1. <i>Моделирование производственных систем.</i> 1.Сущность моделирования. 2.Термины: модель, моделирование. 3.Классификация моделей. 4.Виды моделей: физическая модель, аналитическая модель.	2	1-7
Тема 2. <i>ГПС как объект моделирования.</i> 1.Формализация функционирования технических средств ГПС. 2.Модели потока заявок на транспортную систему. 3.Модели отказов оборудования.	4	1-7
Тема 3. <i>Основы создания имитационной модели производственного процесса в ГПС.</i> 1.Построение алгоритмов моделирования производственного процесса в гибких производственных системах.	2	1-7
Тема 4. <i>Унифицированный алгоритм i-го агрегата.</i> 1.Построение общего алгоритма работы агрегата. 2.Входы и выход объекта «агрегат». 3.Подпрограммы: обслуживание, простой, отказ, прием, передача. 4.Диаграммы работы агрегата.	2	1-7
Тема 5. <i>Построение имитационной модели производственного процесса в ГПС.</i> 1.Построение алгоритма работы модели. 2.Входы и выходы модели. 3.Моделирование функционирования агрегата с накопителем и без накопителя. 4.Обработка результатов моделирования.	2	1-7
<b>Итого</b>	<b>10</b>	

## Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Построение алгоритма «агрегат» в программной среде для решения задач технических вычислений.	2	8-15
Построение имитационной модели гибкой производственной системы.	2	8-15
Визуализация имитационной модели гибкой производственной системы	4	8-15
Исследование эффективности гибкой производственной системы на имитационной модели.	4	8-15
<b>Всего</b>	<b>12</b>	

## Перечень лабораторных работ - не предусмотрен учебным планом

### Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение

Общие принципы построения баз данных	30	1-7
Представление знаний	30	1-7
Методы искусственного интеллекта	10	1-7
Разработка интеллектуальных систем	22	1-7
Устройство и работа роботов-манипуляторов в составе ГПС	30	1-7
<b>Всего</b>	<b>122</b>	

Контроль СРС осуществляется на этапах контроля успеваемости и аттестации разделов в соответствии с п. Календарный план.

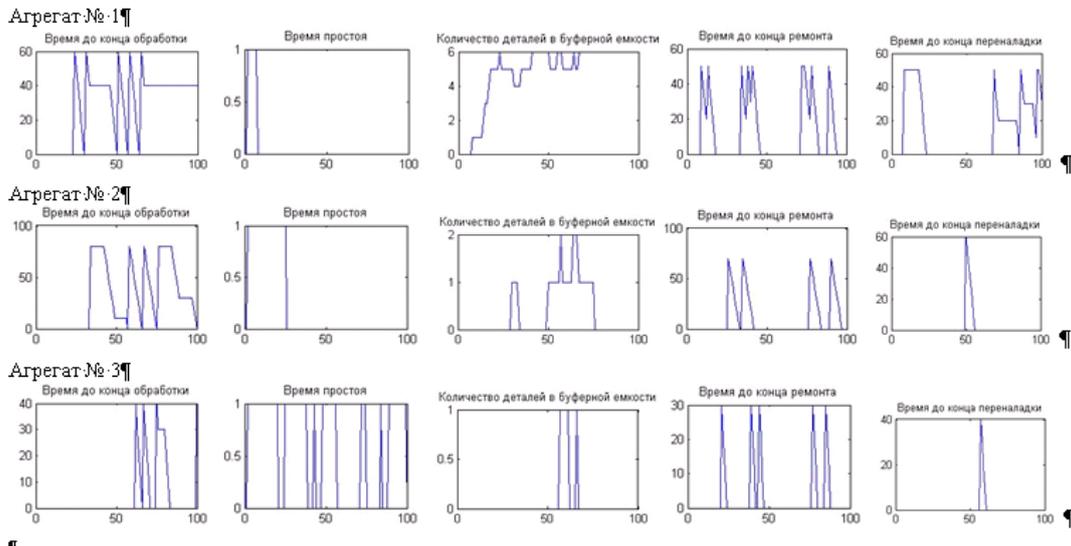
## **Перечень лабораторных работ - не предусмотрен учебным планом**

### **Контрольная работа**

Контрольная работа выполняется студентами по индивидуальным заданиям. Вариант задания на контрольную работу определяется по номеру студента в журнале. Контрольная работа заключается в создании имитационной модели гибкой производственной системы и моделировании ее работы.

### **Пример выполнения задания**

1. Создадим программу main.m для инициализации переменных и сохранения их в mat фал.
2. Создадим программу agregat1.m и запишем в него программу работы алгоритма Агрегат.
3. Изменим программу agregat1.m дополнив алгоритм Агрегат возможностью переналадки на новый тип детали.
4. Создадим имитационную модель состоящую из трех агрегатов: agregat1.m, agregat2.m, agregat3.m.
5. Изменим время обработки детали, время переналадки и ремонта второго и третьего агрегата.
6. В основной программе создадим основной моделирующий цикл, условием работы которого будет выполнение 99 циклов работы агрегатов.
7. Добавим в агрегат № 1, 2 и 3 визуализацию времени до конца обработки детали, времени простоя, количество деталей в буферной емкости, времени до конца ремонта и времени до конца переналадки.
8. В результате моделирования получим графики (см. рисунок)



**Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена**

**Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

**Курсовой проект не предусмотрен учебным планом**

### **Образовательные технологии**

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с рабочим учебным планом составляет (для каждой формы обучения соответственно):

8 часов - лекционных (4 часа) и практических (4 часа) занятий в 7 семестре

6 часов - лекционных (2 часа) и практических (4 часа) занятий в 9 семестре

Интерактивная лекция представляет собой выступление лектора с демонстрацией слайдов (презентация) по рассматриваемой теме лекции или практического занятия в соответствии с п. Календарный план.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

Презентация - один из эффективных способов донесения информации при проведении лекционных занятий. Слайд презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать информацию, которую несет презентация и его ключевые содержательные пункты.

## Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
2	Общие принципы построения баз данных.	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Устный опрос (устно)
3	Методы искусственного интеллекта.	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Устный опрос (устно)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
4	Экзамен	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Вопросы к экзамену (устно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

### Перечень вопросов входного контроля

1. Чем отличается информация от данных?
2. Дайте определение понятия База данных.
3. Какую базу данных называют реляционной.
4. Объясните принцип работы архитектуры клиент-сервер.
5. Опишите файл-серверную архитектуру.

### Перечень вопросов к первому устному опросу

1. Сущность моделирования.
2. Термины: модель, моделирование.
3. Классификация моделей.
4. Виды моделей: физическая модель, аналитическая модель.
5. Формализация функционирования технических средств ГПС.
6. Модели потока заявок на транспортную систему.
7. Модели отказов оборудования.

### Перечень вопросов ко второму устному опросу

1. Построение алгоритмов моделирования производственного процесса в гибких производственных системах.

2. Построение общего алгоритма работы агрегата.
3. Входы и выход объекта «агрегат».
4. Подпрограммы: обслуживание, простой, отказ, прием, передача.
5. Диаграммы работы агрегата.
6. Построение алгоритма работы модели.
7. Входы и выходы модели.
8. Моделирование функционирования агрегата с накопителем и без накопителя.
9. Обработка результатов моделирования.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Сущность моделирования.

2. Термины: модель, моделирование.
3. Классификация моделей.
4. Виды моделей: физическая модель, аналитическая модель.
5. Формализация функционирования технических средств ГПС.
6. Модели потока заявок на транспортную систему.
7. Модели отказов оборудования.
8. Построение алгоритмов моделирования производственного процесса в гибких производственных системах.
9. Построение общего алгоритма работы агрегата.
10. Входы и выход объекта «агрегат».
11. Подпрограммы: обслуживание, простой, отказ, прием, передача.
12. Диаграммы работы агрегата.
13. Построение алгоритма работы модели.
14. Входы и выходы модели.
15. Моделирование функционирования агрегата с накопителем и без накопителя.
16. Обработка результатов моделирования.

### **Шкалы оценки образовательных достижений**

Оценка знаний студента при выполнении практических работ и начисление баллов производится в соответствии со следующей таблицей

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
1	2	3	4	5
ПР1-4	Практическая работа №1-4	выставляется студенту, если он самостоятельно и без ошибок выполнил практическую работу, свободно владеет ее материалом и отвечает на поставленные вопросы, как практического характера, так и теоретического из числа вопросов аттестации разделов курса. В ответах правильно обосновывает принятые решения.	10-9	10 - 5
		выставляется студенту, если он в большей части самостоятельно и без принципиальных ошибок выполнил практическую работу, владеет ее материалом и отвечает на большинство поставленных вопросов, как практического характера, так и теоретического из числа вопросов аттестации разделов курса. В ответах не всегда может правильно обосновать принятые решения.	8-7	
		выставляется студенту, если он выполнил практическую работу с помощью преподавателя, допускал принципиальные ошибки, не в полной мере владеет материалом практической работы, часто не может обосновать принятые решения и не отвечает на значительную часть вопросов, как практического характера, так и теоретического из числа вопросов аттестации разделов курса.	6-5	

		выставляется студенту, который не знает значительной части материала практической работы, часто допускал принципиальные ошибки, не отвечает на большую часть вопросов, как практического характера, так и теоретического из числа вопросов аттестации разделов курса, не может обосновать принятые решения.	н/з	
--	--	---	-----	--

**УО** - устный опрос, в форме собеседования: средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.

Оценка знаний на устных опросах и начисление баллов производится в соответствии со следующей таблицей

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
1	2	3	4	5
УО1-2	Устный опрос №1-2	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопрос и умеет увязывать теорию с практикой	5-4	5 – 2
		выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	3	
		выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	2	
		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки	н/з	

В качестве оценочного средства при проведении рубежного контроля используется, так называемый Контроль по итогам (КИ), минимальная положительная оценка за который подразумевает усвоение студентом необходимого минимума материала, который выставляется в соответствии со следующей таблицей

Код оценочного средства	Вид контроля	Минимальный балл	Максимальный балл
Очная и очно-заочная форма обучения			
ПР1-4	Практическая работа №1-4	20	40
УО1	Устный опрос №1	2	5
УО2	Устный опрос №2	2	5
<b>КИ</b>	<b>Контроль по Итогам</b>	<b>24</b>	<b>50</b>

Оценка знаний на экзамен и начисление баллов производится в соответствии со следующей таблицей:

Сумма баллов	Требования к знаниям на экзамене
40 ÷ 50	выставляется студенту, если он полно, грамотно и без ошибок ответил на все вопросы, в том числе и дополнительные

30 ÷ 39	выставляется студенту, если он без существенных ошибок ответил на все вопросы, однако допускал отдельные неточности или не демонстрировал достаточно глубокого знания материала
20 ÷ 29	выставляется студенту, если он в ответах на вопросы продемонстрировал только знание основного материала, допускал существенные неточности в ответах, недостаточно технически грамотно формулировал ответы
менее 19	выставляется студенту, если допускал неправильные ответы на поставленные вопросы или не смог ответить на часть вопросов, не смог подтвердить знание значительной части материала.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и экзамен	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65 - 69	D
	60 – 64	E
2 – «неудовлетворительно»	Менее 60	F

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### Основная литература:

1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/125736>
2. Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Технологии жизненного цикла: учебное пособие / А. В. Трофимов; под редакцией А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. <https://e.lanbook.com/book/146030>

### Дополнительная литература:

3. Бунаков, П. Ю. Высокоинтегрированные технологии в металлообработке: учебное пособие / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 208 с. <https://e.lanbook.com/book/1327>
4. Юрчик, П. Ф. Применение CALS-технологий на предприятии. Лабораторные работы: учебное пособие / П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова, Д. О. Гусеница. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 100 с. <https://e.lanbook.com/book/140776>
5. Юрчик, П. Ф. Применение CALS-технологий на предприятии: учебное пособие / П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 92 с. <https://e.lanbook.com/book/140777>
6. Выжигин А. Ю. Гибкие производственные системы. М.: Машиностроение 2011 – 288 с. <https://e.lanbook.com/book/63217>
7. Красс М.С., Чупрунов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. М.: Дело – 2012 – 688 с.
8. Основы работы функций системы MATLAB при проектировании элементов ГПС / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.
9. Основы программирования в системе MATLAB при проектировании элементов ГПС / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.
10. Построение алгоритма «агрегат» в системе MATLAB / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.
11. Расширение функциональных возможностей алгоритма «агрегат» в системе MATLAB / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.

12.Имитационная модель гибкой производственной системы / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.

13.Визуализация имитационной модели гибкой производственной системы / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.

14.Исследование эффективности гибкой производственной системы на имитационной модели / МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.

15.Повышение эффективности гибкой производственной системы/ МУ к выполнению практической работы. Балаково. – 2010.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекции проводятся в мультимедийной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, который так же оснащен мультимедийным оборудованием и персональными компьютерами с необходимым для выполнения работ программным обеспечением.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

#### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

#### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед началом выполнения практического задания необходимо самостоятельно изучить теоретический материал и получить у преподавателя ответы на появившиеся при этом вопросы.

Выполнить предложенный преподавателем расчет рассмотренного на лекционных занятиях элемента и оформить полученные результаты в виде отчета по предложенной форме.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

#### **3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:**

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентами рефератов. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами (презентациями).

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

## 2. Указания для проведения практических работ

Четко обозначить тему занятия и дать время студентам для изучения теоретического материала по ходу выполнения работы.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практической или лабораторной работой.

В процессе решения вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в выполнении практических и лабораторных работ.

После выполнения практической работы необходимо подготовить письменный отчет, сформулировать выводы по работе согласно цели и подготовиться к устному отчету по вопросам для самопроверки.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц. Краснолудский Н.В.

Рецензент доц. Костин Д.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии Кудашева И.О.