

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана факультета

Красникова А.В.

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Методы моделирования в производственных системах»

Специальность 38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация специализация N 2 "Экономика и организация производства на режимных объектах"

Квалификация выпускника специалист

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2015

Автор программы Амелин / Амелин С.В./

Заведующий кафедрой
Экономики и управления на
предприятии
машиностроения

Туровец / Туровец О.Г. /

Руководитель ОПОП

Кривякин / Кривякин К.С./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

подготовка студентов к использованию современной теории и практики экономико-математического моделирования производственных систем при разработке, принятии, экономическом обосновании и реализации управленческих решений в процессе организационного управления на режимных объектах

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение теоретических основ и развитие практических навыков применения методов экономико-математического моделирования производственных систем при принятии решений в реальных условиях рыночной экономики, с использованием современных методов моделирования и информационных технологий;

- освоение будущим специалистом в области экономической безопасности комплекса методов поиска и обоснованного выбора наилучших решений, формирование у него потребности в их повседневном использовании, раскрытие особенности математического моделирования при обосновании решений, принимаемых руководителем коллектива предприятия (организации) и возможности математического моделирования при их разработке и реализации;

- развитие у студентов навыков творческого подхода к моделированию при анализе производственных (управленческих) ситуаций и выработке своевременных обоснованных управленческих решений в области обеспечения экономической безопасности на современных промышленных предприятиях и в организациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы моделирования в производственных системах» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы моделирования в производственных системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач

ПК-30 - способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать — основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов и

	прогнозирования
	уметь - применять методы экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач
	владеть - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач с применением компьютерной техники
ПК-30	знать - основы экономико-математического моделирования, необходимые для решения профессиональных экономических задач
	уметь – применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования
	владеть – методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы моделирования в производственных системах» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Методологические основы моделирования	Задачи курса "Методы моделирования производственных систем". Процесс	2	2	4	8

	производственно-экономических систем	системного моделирования производственных систем. Математическое моделирование в экономике. Этапы экономико-математического моделирования. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ. Построение математической модели. Математический анализ модели. Подготовка исходной информации. Численное решение. Анализ численных результатов и их применение. Взаимосвязь этапов экономико-математического моделирования.				
2	Классификация моделей производственных систем	Материальные модели и абстрактные. Модели производственно-экономических систем, региональных комплексов, отраслевые модели, модели народного хозяйства. Модели перспективного, стратегического планирования, текущего и оперативно-календарного. Модели линейные и нелинейные. Модели детерминированные и стохастические. Модели статические и динамические. Имитационные модели. Эвристические методы в моделировании. Графические модели. <i>Самостоятельное изучение:</i> Элементы теории графов	2	2	4	8
3	Системный подход к производству, как объекту моделирования.	Понятие системы. Большие сложные системы. Производственно-экономические системы. Иерархические системы. Свойство эмерджентности. Целенаправленность систем. Процессы передачи информации и управления в сложно организованных системах. Понятие цели. Классификация целей. Дерево целей. Требования к компонентам сложных систем. Понятие обратной связи. Моделирование обратных связей <i>Самостоятельное изучение:</i> Метод анализа иерархий.	2	2	4	8
4	Моделирование структур производственных систем.	Функциональное, морфологическое и информационное описание систем. Понятие структуры. Организационная структура, функциональная, техническая. Моделирование структур. Типы организационных структур и их модели. Последовательная структура, кольцевая, звездочная, многосвязная, иерархическая, смешанная. Количественные параметры моделей организационных структур. Критерий оптимальности. Моделирование структур производственных систем на основе теории графов. Матричное моделирование структур производственных систем. Информационный подход в моделировании сложных производственно-экономических систем. Энтропийные методы моделирования производственных систем.	2	2	6	10
5	Методы отбора существенных факторов моделей производственных систем.	Использование методов экспертного опроса и статистического анализа. Этапы процедуры экспертного исследования. Формирование списка факторов моделей исследователем. Подготовка анкеты. Формирование группы экспертов. Постановка задачи экспертам.	2	2	6	10

		Проведение опроса экспертов. Составление сводной таблицы результатов опроса. Ранжирование оценок экспертов. Оценка согласованности мнений экспертов. Оценка статистической значимости коэффициента конкордации. Отыскание параметров эмпирических математических моделей производственно-экономических систем. Моделирование с использованием метода "черного ящика". Понятие об интерполяции, аппроксимации и экстраполяции. Экономико-математические модели для аппроксимации опытных данных. Метод наименьших квадратов. <i>Самостоятельное изучение:</i> Корреляционно-регрессионный анализ				
6	Имитационное моделирование как метод исследования и анализа производственно-экономических систем	Аналитическое и имитационное моделирование. Случай использования имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей. Порядок построения имитационной модели производственно-экономической системы и проведения машинных имитационных экспериментов. Проверка работы (верификация) имитационной модели. Оценка пригодности, адекватности имитационной модели объекту моделирования. <i>Самостоятельное изучение.</i> Планирование эксперимента. Полный и неполный факторный эксперимент.	4	4	6	14
7	Моделирование производственно-экономических систем с помощью сетей Петри.	Сети Петри и их расширения. Представление сети с помощью ориентированного графа. Типы вершин. Понятие позиции (состояния, места) и перехода (события). Входные и выходные позиции. Маркированные графы. Правила срабатывания переходов. Режим ожидания, активизации и запуска переходов. Описание структур моделируемых проблемных ситуаций в виде сетей Петри.	4	4	6	14
Итого			18	18	36	72

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
1	Лабораторная работа № 1 Отбор существенных факторов моделей производственно-экономических систем с помощью методов экспертного опроса, статистического анализа, оптимизационных моделей	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
2	Лабораторная работа № 2 Моделирование систем массового обслуживания. Система обслуживания с одним прибором и очередью	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
3	Лабораторная работа № 3 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания. Моделирование работы банковского учреждения	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
4	Лабораторная работа № 4 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания. Моделирование работы подразделения предприятия - фирменного торгового дома	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы
	Лабораторная работа № 5 Моделирование действия производственно-экономической системы в условиях рыночной ситуации с использованием игровых моделей теории игр	2	Отчет по лабораторной работе, защита работы

	Лабораторная работа № 6 Методы поиска решений с помощью имитационной модели участка производства	4	Отчет по лабораторной работе, защита работы
	Лабораторная работа № 7 Имитационное моделирование процессов контроля на участке производства	4	Отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		18	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать — основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - применять методы экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	Выполнение, выполнение заданий на практических занятиях, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач с применением компьютерной техники	Выполнение самостоятельной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-30	знать - основы экономико-математического моделирования, необходимые для решения профессиональных	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	экономических задач			
	уметь – применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования	Выполнение, выполнение заданий на практических занятиях, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения	Выполнение самостоятельной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать – основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь – применять методы экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть – навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач с применением компьютерной техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-30	знать – основы экономико-математического моделирования, необходимые для решения профессиональных экономических задач	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь – применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	исследования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования			
	владеть – методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Напишите пропущенные слова

Модель – это такой материально или мысленно представляемый объект, который с заданной степенью . . . воспроизводит оригинал (объект, процесс или явление).

Моделирование – это . . . исследуемого объекта (процесса или явления) на другом объекте – модели, изучение которой дает новую информацию об оригинале, новые знания.

а) согласия; имитация б) точности; воспроизведение в) важности; тестирование

2. Все экономические модели:

- а) изоморфные
- б) гомогенные
- в) изогенные
- г) гомоморфные

3. Напишите название пропущенного этапа процесса моделирования

- 1) Постановка задачи
- 2)
- 3) Подготовка исходной информации и численное решение
- 4) Анализ численных результатов, проверка адекватности модели и реализация результатов исследования
- а) Создание алгоритма б) Выбор модели в) Опрос экспертов г) Включение ЭВМ

4. Дополните пары в классификации моделей. Модели подразделяются на:

- 1) детерминированные и
- 2) и динамические
- 3) и имитационные
- 4) дескриптивные и
- а) ламинированные, строгие, реальные, транскриптивные
- б) ламинированные, строгие, реальные, нормативные
- в) ламинированные, статические, реальные, транскриптивные
- г) ламинированные, строгие, аналитические, транскриптивные
- д) стохастические, статические, аналитические, нормативные
- е) стохастические, строгие, реальные, транскриптивные

5. Какое слово пропущено?

. – это упорядоченный комплекс, совокупность каких-либо взаимосвязанных элементов, образующих единое целое.

а) модель б) структура в) алгоритм г) система д) организация е) производство

6. Какое слово пропущено?

Свойство – заключается в том, что качество системы не сводится к сумме качеств составляющих ее частей.

а) энтропии б) элиминирования в) эмерджентности г) эквивалентности д) эргодичности

28. Какое слово пропущено?

Системы, в которых происходят постоянные изменения, переходы из одного состояния в другое, называют

а) неустойчивыми б) текучими в) движущимися г) динамическими д) развивающимися

7. Какое слово пропущено?

Динамические системы, способные к целенаправленным действиям, относятся к

а) интеллектуальным **б)** самоорганизующимся в) целеустремленным г) развивающимися

8. Какое выражение пропущено?

..... — это многоуровневая система целей, в которой цели нижних уровней обеспечивают реализацию целей более высоких уровней.

а) структура целей б) схема целей **в)** дерево целей г) пирамида целей

91. Выберите наиболее подходящие ответы. К математическому моделированию производственно-экономических систем и процессов прибегают если:

1) математическая модель абсолютно адекватна моделируемому объекту

2) есть достаточно времени для проведения модельных экспериментов для всех возможных вариантов развития объекта

3) натурное экспериментирование занимает много времени

4) реальный объект труднодоступен

5) в штате фирмы состоит модельер

6) натурное экспериментирование дорогостояще

а) 1, 2, 6

б) 2, 4, 5

в) 2, 4, 6

г) 1, 3, 5

д) 3, 4, 6

е) 1, 4, 6

10. Какое слово пропущено?

..... системы выражают необходимость и потребность достижения желаемых будущих состояний.

а) миссия б) предназначение **в)** цель г) сущность д) содержание

11. Какое понятие пропущено?

Под понимаются: экономические условия, потребители, профсоюзы, правительственные акты, законодательство, конкурирующие организации, система ценностей в обществе, общественные взгляды, техника, технология.

а) миссия б) синергия **в)** внешняя среда г) ноосфера д) культура

12. Какое слово пропущено?

Системы, взаимодействующие с — это открытые системы.

а) инофирмами б) природой в) трудовыми ресурсами г) атмосферой **д)** внешней средой

13. Обратная связь бывает:

а) одного типа, **б)** двух типов, в) трех типов, г) четырех типов

14. Какое слово пропущено?

..... обратная связь — это когда при возрастании результата усиливается и сам процесс.

а) сильная **б)** положительная в) слабая г) отрицательная д) тесная

15. Какое слово пропущено?

..... обратная связь — это когда при уменьшении результата ослабляется и сам процесс.

а) сильная **б)** положительная в) слабая г) отрицательная д) тесная

16. Какое слово пропущено?

..... обратная связь — это когда возрастающие результаты ослабляют процесс.

а) сильная б) положительная в) слабая **г)** отрицательная д) тесная

17. Какое слово пропущено?

..... обратная связь — это когда при уменьшающихся результатах процесс усиливается.

а) сильная **б)** положительная в) слабая **г)** отрицательная д) тесная

18. Какое слово пропущено?

Под понимается совокупность элементов и связей между ними, которые определяются исходя из распределения функций и целей, поставленных перед системой.

а) эскизом **б)** структурой в) скелетом г) портретом д) управлением

19. Какое слово пропущено?

При моделировании, схематически системы обычно изображаются в виде ориентированного или неориентированного графа.

а) скелет б) управление в) эскиз г) портрет **д)** структура

20. Какое слово пропущено?

Среди графических моделей структур производственных систем выделяют:

1) последовательные

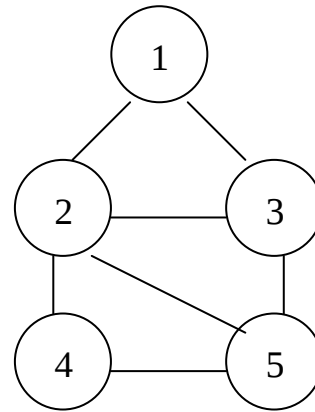
2) кольцевые

3)

4) многосвязные

5) иерархические

6) смешанные



а) квадратные б) спиральные в) зубчатые **г) звездочные** д) параллельные

21. Цикломатическое число графа определяют по формуле

- а) $v = N + n + 1$
- б) $v = N - n - 1$
- в) $v = N - n + 1$**
- г) $v = N + n - 1$
- д) $v = N - n - 1$
- е) $v = n - N + 1$

22. В формуле для определения цикломатического числа графа переменные представляют собой

- а) N – количество ребер, n – количество вершин**
- б) N – количество вершин, n – количество ребер
- в) N – количество дуг, n – количество ребер
- г) N – количество ребер, n – количество дуг

23. Рассчитать цикломатическое число для следующего графа

- а) 12
- б) -3
- в) 1
- г) -1
- д) 3**
- е) 11

24. Энтропия – это

- а) мера неопределенности экономической ситуации**
- б) мера колеблемости исследуемого параметра
- в) профессиональное качество менеджера

25. Энтропия рассчитывается следующим образом:

- а) $y = ax + b$
- б) $t = \frac{3t_{\max} + 2t_{\min}}{5}$
- в) $H = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$**
- г) $H = \log_2 n$

26. При повышении уровня организованности экономической системы энтропия

- а) растет
- б) уменьшается**
- в) не изменяется

27. Регрессия это

- а) снижение квалификации управленческого персонала
- б) линия, вид зависимости средней результативного признака от факторного**
- в) показатель разброса наблюдаемой величины вокруг среднего значения

281. Уравнение регрессии имеет вид:

- а) $AX + Y = X$
- б) $Y = A_0 + A_1X$**
- в) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$

29. Параметры уравнения регрессии геометрически представляют собой:

- а) смещение по оси абсцисс и синус угла наклона линии
- б) смещение по оси ординат и косинус угла наклона линии

- в) смещение по оси ординат и тангенс угла наклона линии
г) смещение по оси абсцисс и тангенс угла наклона линии

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

МЕТОД КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Варианты заданий.

По данным, представленным по вариантам, построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции. Проанализировать полученные результаты.

Вариант 1.

Известны данные о количестве слесарей-ремонтников на машиностроительных заводах и данные о количестве станко-смен.

Количество слесарей-ремонтников	37	18	23	36	44	73	56	48	143
	207								
Количество станкосмен 1000 ед.	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	2,2	1,4	2,3	6,4
	6,3								

Вариант 2

В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям.

Предприятие	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
1	193	186
2	243	243
3	247	229
4	278	288
5	284	316
6	318	320
7	370	356
8	382	395
9	415	396

Вариант 3

В таблице приведены данные анализа зависимости себестоимости 1 тонны угля от среднемесячной производительности труда рабочего на шахтах-комбинатах

Среднемесячная производительность рабочего, м	21	24	28	30	34	35	36	39
	40							
Себестоимость 1 т угля, ден.ед	2,0	1,3	1,2	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1
	1,0							

Вариант 4

В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям.

Предприятие	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
1	123	117
2	133	129
3	147	135
4	193	186
5	243	243
6	247	229
7	267	250
8	272	239
9	277	254

Вариант 5

Имеются данные по объему выпускаемой продукции и ее себестоимости.

Объем выпускаемой продукции, тыс.шт	21	29	20	28	27	26	25	24	23	22
Себестоимость, ден.ед	3,9	2,8	4,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7

Вариант 6 В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям.

Предприятие	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
1	278	288
2	284	316
3	318	320
4	338	345

5	360	389
6	367	370
7	372	358
8	380	393
9	417	397

Вариант 7 В таблице приведены данные по выработке на одного работающего и фондовооруженность. Определить уравнение связи и корреляционное отношение.

Предприятие	Фондовооруженность, ден.ед./чел	Выработка на работающего, ден.ед./чел
1	1,9	3,3
2	2,0	4,6
3	2,2	3,4
4	2,3	5,5
5	2,4	4,0
6	2,4	5,1
7	2,6	3,0
8	2,6	4,2
9	2,6	3,8

Вариант 8 В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям связи.

Предприятие	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
1	382	395
2	415	396
3	420	418
4	468	464
5	481	484
6	523	524
7	565	580
8	613	605
9	657	656

Вариант 9 Известны данные о количестве слесарей-ремонтников на машиностроительных заводах и данные о количестве единиц ремонтной сложности.

Количество слесарей-ремонтников	37	18	23	36	44	73	56	48	143
	207								
Количество единиц ремонтной сложности 1000 ед.	3,1	3,5	3,5	4,4	4,9	6,1	6,8	10,4	18,4
	19,6								

Вариант 10. В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям.

Предприятие	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
-------------	--	--

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Варианты заданий

Вариант 1.

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов А, В, С и D, может производить продукцию двух видов P_1 , P_2 . В таблице указаны затраты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P_1	P_2	
A	4	1	7
B	1	2	10
C	3	1	6
D	6	1	10
Прибыль, руб.	7	2	

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант 2.

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		<i>A</i>	<i>B</i>
Алюминий, кг	4	0	1
Медь, кг	7	4	1
Токарные станки, станко-час	5	2	1
Фрезерные станки, станко-час	10	6	1
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		4	3

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант 3.

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины А, В, С и D. Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
<i>A</i>	10	5	1
<i>B</i>	9	4	2
<i>C</i>	5	1	2
<i>D</i>	7	1	3
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		5	2

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Вариант 4.

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		<i>A</i>	<i>B</i>
Алюминий, кг	2	1	0
Медь, кг	6	1	1
Токарные станки, станко-час	7	2	1
Фрезерные станки, станко-час	10	4	1
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		3	2

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант 5

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины А, В, С и D. Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
<i>A</i>	4	0	1
<i>B</i>	7	4	1
<i>C</i>	5	2	1
<i>D</i>	10	6	1
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		10	4

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Вариант 6.

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов А, В, С и D, может производить продукцию двух видов P_1 , P_2 . В таблице указаны затраты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P_1	P_2	
<i>A</i>	0	1	5
<i>B</i>	1	0	4
<i>C</i>	2	3	9
<i>D</i>	2	1	6
Прибыль, руб.	2	5	

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант 7.

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		<i>A</i>	<i>B</i>
Алюминий, кг	12	3	2
Медь, кг	20	1	4
Токарные станки, станко-час	7	2	1
Фрезерные станки, станко-час	3	1	0
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		4	1

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант 8.

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины А, В, С и D. Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на равных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
<i>A</i>	4	0	1
<i>B</i>	5	2	1
<i>C</i>	7	4	1
<i>D</i>	3	2	0
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		2	3

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Вариант 9.

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов А, В, С и D, может производить продукцию двух видов P_1 , P_2 . В таблице указаны затраты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P_1	P_2	
<i>A</i>	0	1	4
<i>B</i>	2	1	5
<i>C</i>	4	1	7
<i>D</i>	2	0	3
Прибыль, руб.	6	2	

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант 10.

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

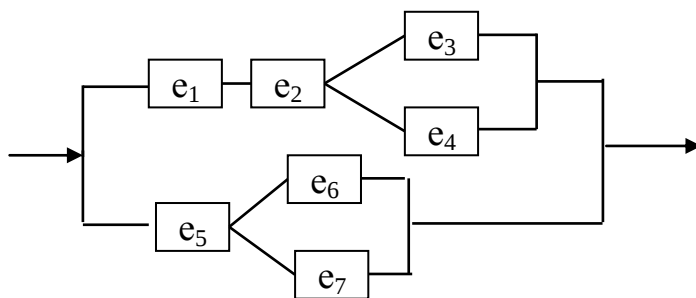
Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		<i>A</i>	<i>B</i>
Алюминий, кг	4	0	1
Медь, кг	5	2	1
Токарные станки, станко-час	7	4	1
Фрезерные станки, станко-час	3	2	0
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		6	1

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

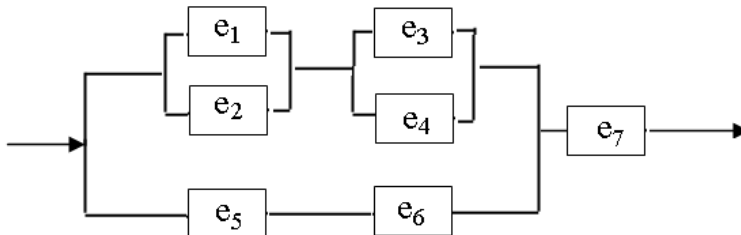
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Задание. Определить надёжность производственной системы из семи элементов, представленной следующими схемами.

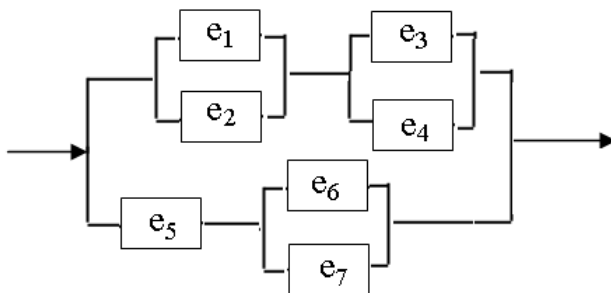
Вариант 1.



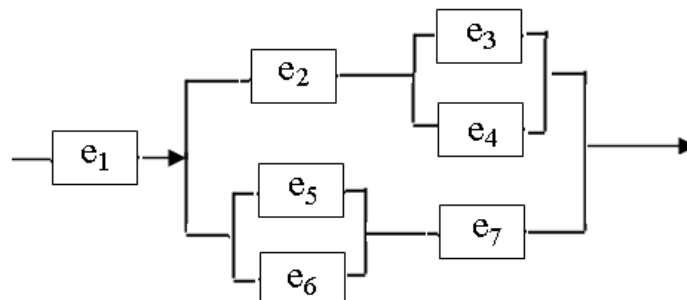
Вариант 2.



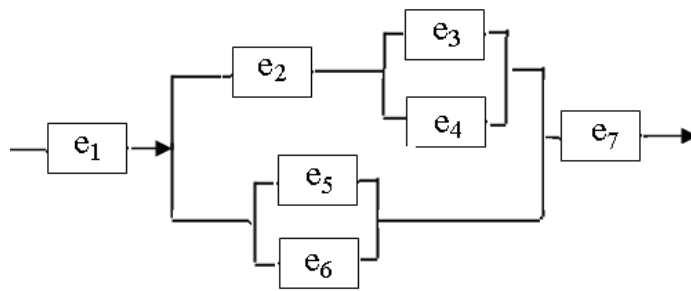
Вариант 3.



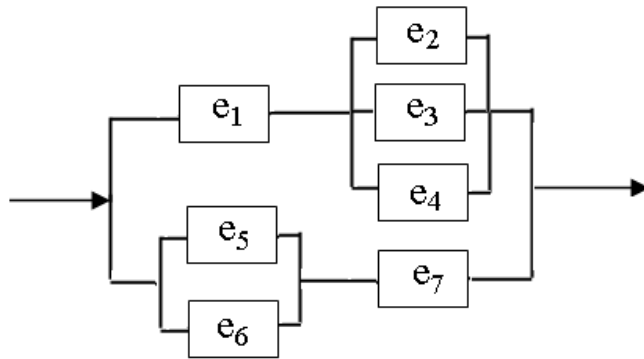
Вариант 4.



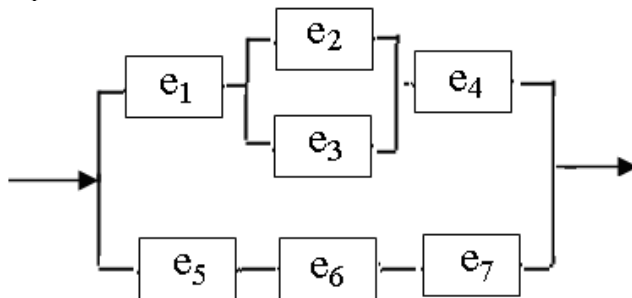
Вариант 5.



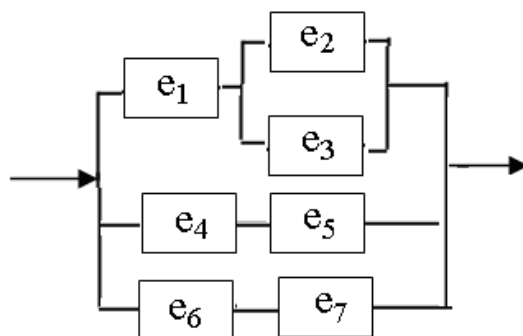
Вариант 6.



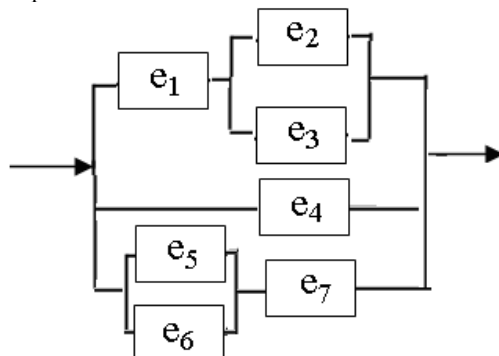
Вариант 7.



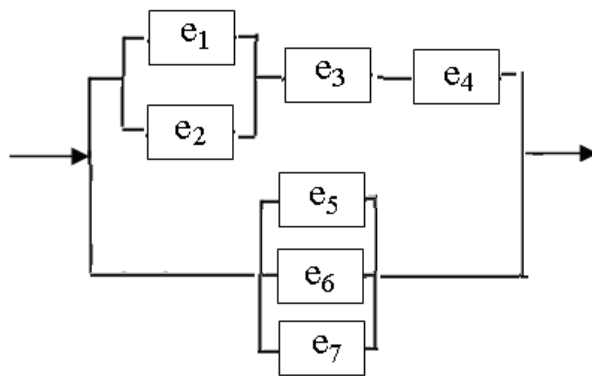
Вариант 8.



Вариант 9.



Вариант 10.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Дайте определение понятиям модель и моделирование
2. Что называется гипотезой и аналогией в моделировании систем
3. Какие современные средства вычислительной техники используются для моделирования систем
4. В чем сущность понятия системного подхода к моделированию систем на ЭВМ
5. В каком соотношении находятся понятия эксперимент и машинное моделирование
6. Каковы основные характерные черты машинной модели
7. В чем заключается цель моделирования на ЭВМ
8. Какие существуют классификационные понятия видов моделирования систем
9. Что собой представляет математическое моделирование систем
10. Какие особенности характеризуют имитационное моделирование систем
11. В чем суть методов статистического моделирования на ЭВМ
12. Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ
13. Что является экзогенными и эндогенными переменными в модели объекта
14. Что называется статической и динамической моделями объекта
15. В чем суть машинного моделирования на ЭВМ
16. Какие требования предъявляет пользователь к машинным моделям
17. Что называется концептуальной моделью системы
18. Каковы характерные особенности машинного эксперимента по сравнению с другими видами экспериментов
19. Какие виды факторов бывают в имитационном эксперименте с моделями систем
20. Что называется полным факторным экспериментом
21. Какова цель планирования машинных экспериментов
22. Что называется точностью и достоверностью результатов моделирования систем на ЭВМ
23. Как повысить точность результатов статистического моделирования
24. Каковы особенности имитационного эксперимента на ЭВМ при обработке результатов
25. Какие методы математической статистики используются для анализа результатов имитационного моделирования систем
26. Какова цель применения сетей Петри
27. Что такое позиция, переход, маркер, дуга
28. Каковы правила срабатывания переходов в сетях Петри
29. Какие методы используются при прогнозировании тенденций развития систем
30. Дайте определение понятиям интерполяция, аппроксимация, экстраполяция
31. Какие модели используются для аппроксимации опытных данных
32. Как определяются параметры уравнения регрессии и какова их интерпретация
33. Каким образом ранжируются оценки, данные экспертами
34. Как оценивается согласованность мнений экспертов и подтверждается статистическая значимость коэффициента согласованности
35. Как определить надежность сложных производственных систем

36. Понятие информации и энтропии в моделировании систем
37. Каковы методы моделирования структур производственных систем
38. Как формулируется оптимизационная модель линейного программирования
39. Как находится графическое решение задачи линейной оптимизации

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по билетам, каждый из которых содержит теоретический вопрос или тест из 10 вопросов и задачу. Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 10 баллов, при использовании тестов - Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов за верное решение и 5 баллов за верный ответ и анализ полученного решения). Максимальное количество набранных баллов на зачёте – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методологические основы моделирования производственно-экономических систем	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
2	Классификация моделей производственных систем	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
3	Системный подход к производству, как объекту моделирования.	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
4	Моделирование структур производственных систем.	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
5	Методы отбора существенных факторов моделей производственных систем.	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
6	Имитационное моделирование как метод исследования и анализа производственно-экономических систем	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ
7	Моделирование производственно-экономических систем с помощью сетей Петри.	ОПК-1, ПК-30	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Ответы на вопросы осуществляются с использованием выданных вопросов на бумажном носителе. Решение задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе и при помощи компьютерного расчёта.

Время ответа на вопросы и задачи билета 60 мин. Затем осуществляется проверка ответов на билет экзаменатором, на основе которой выставляется оценка, согласно методике оценивания при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Амелин С.В. Методы моделирования производственных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие: / С.В.Амелин, И.Н.Останкова – ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2015 г. - Режим доступа <http://catalog.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Методы моделирования в производственных системах

2. Гусева Е.Н. Экономико-математическое моделирование, изд-во "ФЛИНТА", 2016 216 с <http://e.lanbooks.com/reader/book/85855>

3. Амелин С.В. Методы моделирования управленческих, экономических и бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие: практикум / С.В.Амелин, И.В.Щетина – ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2015 г. - Режим доступа <http://catalog.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Методы моделирования в производственных системах

4. Амелин С.В., Сараева И.А. Методические указания к выполнению самостоятельной работы и индивидуальных занятий по дисциплине «Моделирование производственных систем» для студентов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» ВГТУ 2013- Режим доступа

<http://catalog.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Методы моделирования в производственных системах

5. Амелин С.В. Методы моделирования производственных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие: практикум / С.В.Амелин, И.В.Щетинина – ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2015 г. - Режим доступа <http://catalog.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Методы моделирования в производственных системах

6. Амелин С.В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы и индивидуальных занятий по дисциплине «Методы моделирования производственных систем» для студентов, обучающихся по направлениям «Экономическая безопасность» [Электрон] ВГТУ 2016- Режим доступа <http://eios.vorstu.ru> R:\Литература\для СПЕЦИАЛИСТОВ \ Методы моделирования в производственных системах

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;
2. Авторское программное обеспечение учебного процесса «PRIMA-Excel»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Министерство экономического развития
<http://www.economy.gov.ru/minec/main>
- Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов Воронежской области – <https://www.innoros.ru>
- ИНИОН – <http://www.inion.ru/> .
- Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <http://www.rupto.ru/>.
- Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://www.mon.gov.ru>
- Госкомстат России– <http://www.gks.ru>
- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>
- Федеральный образовательный портал: Экономика, Социология, Менеджмент – <http://ecsocman.ru>
- журнал «Инновации» <http://www.mag.innov.ru/>
- журнал «Эксперт» <http://www.expert.ru>.

Информационно-справочные системы:

Справочная Правовая Система Консультант Плюс.
Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».

Современные профессиональные базы данных:

- Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Российский портал развития – <http://window.edu.ru/resource/154/49154>
- Инновационный бизнеспортал «Синтез бизнес новаций» – <http://sbn.finance.ru>
- Портал «Инновации и предпринимательство» – <http://innovbusiness.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (электронная доска, проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов

Аудитории для лабораторных работ, оснащенные:

- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет;
- прикладными программными продуктами для проведения лабораторных работ.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы моделирования в производственных системах» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом

	занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.