МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета_____ Бурковский А.В.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Модели нечёткого управления»

Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Профиль Методы интеллектуального управления в технических системах

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____/П.В. Мурзинов/

Заведующий кафедрой Электропривода, автоматики и управления в технических системах _____/В.Л. Бурковский/

Руководитель ОПОП _____/В.Л. Бурковский/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов способности применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоение базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области математических методов нечёткого управления;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математических методов нечёткого управления;
- приобретения опыта в проведении собственных теоретических исследований в области математических методов нечёткого управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Модели нечёткого управления» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Модели нечёткого управления» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-4 - Способен к определению целесообразности автоматизации процессов управления, к разработке информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством и заданий на проектирование её оригинальных компонентов, к контролю ввода её в действие и эксплуатации.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать методы определения проблемных ситуаций на основе системного подхода.
	Уметь вырабатывать стратегию действий в проблемных ситуациях.
	Владеть способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода.
ПК-4	Знать методы автоматизации процессов управления и

	информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством.
	Уметь проектировать оригинальные компоненты систем управления производством и его информационного обеспечения.
	Владеть способностью к определению целесообразности автоматизации процессов управления и разработкой информационного обеспечения автоматизированной системы управления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Модели нечёткого управления» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	99	99
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 180 5	 180 5

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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и математические модели нечёткого управления	Нелинейные системы. Модели нелинейных систем. Соединения нелинейных звеньев. Основные динамические модели.	4	2	4	16	26
2	Переходные процессы и особенности нелинейной динамики. Устойчивость нелинейных систем	Основные понятия теории устойчивости нелинейных систем. Равновесные состояния. Первый и второй метод Ляпунова. Устойчивость линейных и линеаризованных систем. Метод Попова. Метод гармонической линеаризации.	4	2	4	16	26
3	Методы управления нелинейными системами	Системы со скользящим процессом. Системы с переменной структурой. Линейная коррекция нелинейных систем. Нелинейные корректирующие	4	2	4	16	26

		устройства. Псевдолинейная коррекция					
4	Сети с обратными связями	Практические задачи, решаемые сетями Хопфилда и Хэмминга. Структурные схемы и алгоритмы функционирования сетей Хопфилда и Хэмминга	2	4	2	16	24
5	Интеграция информационного сервиса пользователей	Общая классификация видов информационных технологий и их реализация в промышленности, модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; особенности новых информационных технологий; модели, методы и средства их реализации, объектно-ориентированные среды.	2	4	2	18	26
6	Т ехнологическая платформа FACTS	Технологическая платформа FACTS в ЭЭС. Возможности оборудования FACTS первого и второго поколения.	2	4	2	17	25
		Итого	**18**	**18**	**18**	**99**	**153**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Анализ устойчивости систем при нечётком управлении.
2. Коррекция нелинейных систем.
3. Синтез систем, работающих в скользящем режиме.
4. Синтез систем с переменной структурой.

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».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать методы определения проблемных ситуаций на основе системного подхода.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь вырабатывать стратегию действий в проблемных ситуациях.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

			рабочих программах	рабочих программах
	Владеть способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать методы автоматизации процессов управления и информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проектировать оригинальные компоненты систем управления производством и его информационного обеспечения.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью к определению целесообразности автоматизации процессов управления и разработкой информационного обеспечения автоматизированной системы управления.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неудовл.**
УК-1	Знать методы определения проблемных ситуаций на основе системного подхода.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь вырабатывать стратегию действий в проблемных ситуациях.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				задачах		
ПК-4	Знать методы автоматизации процессов управления и информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проектировать оригинальные компоненты систем управления производством и его информационного обеспечения.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью к определению целесообразности автоматизации процессов управления и разработкой информационного обеспечения автоматизированной системы управления.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	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. Виды нелинейностей.
2. Фазовое пространство и фазовая плоскость.
3. Типы особых точек и фазовые портреты линейных систем.
4. Особые точки и фазовые портреты нелинейных систем.
5. Устойчивость. Функция Ляпунова.
6. Линейная коррекция нелинейных систем.
7. Нелинейные корректирующие устройства.
8. Псевдолинейная коррекция.
9. Теоремы Ляпунова. Пример исследования устойчивости методом Ляпунова.
10. Переходные процессы и автоколебания релейной системы.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какие системы относятся к нелинейным системам?

   1.1. Динамические системы, описываемые дифференциальным уравнением выше первой степени

   1.2. Динамические системы с нелинейной переходной характеристикой.

   1.3. Системы с нелинейной статической характеристикой.

1.4. Системы с внутренними перекрёстными связями.

2. Какой моделью нельзя описать нелинейную систему?
   2.1. Дифференциальным уравнением
   2.2. Частотной функцией
   2.3. Передаточной функцией
   2.4. Описанием в пространстве состояний

3. Какой принцип из нижеперечисленных служит критерием нелинейности устройства?
   3.1. Принцип эмерджентности
   3.2. Принцип суперпозиции
   3.3. Принцип дуальности
   3.4. Принцип обратной связи

4. Какие устройства целесообразно описывать моделью нелинейного звена?
   4.1. Усилитель электрического сигнала
   4.2. Механический рычаг
   4.3. Зубчатая передача
   4.4. Реле

5. Какие их нижеперечисленных звеньев не относятся к нелинейным ?
   5.1. Релейное звено
   5.2. Звено с насыщением
   5.3. Импульсное звено
   5.4. Звено запаздывания

6. Какие нелинейные звенья относятся к неоднозначным?
   6.1. Релейное
   6.2. Люфт
   6.3. Звено с насыщением
   6.4. Звено с зной нечувствительности

7. Какие виды устойчивости существуют у нелинейных систем?
   7.1. Асимптотическая
   7.2. Неасимптот
   ическая 7.3
   Абсолютная
   7.4. Относительная

8. Какой вид устойчивости характерен только для нелинейных систем?
   8.1. Способность возвращаться в исходное установившееся состояние после снятия внешнего воздействия
   8.2. Способность переходить в другое установившееся состояние после снятия внешнего воздействия
   8.3. Способность переходить в режим автоколебаний
   8.4. Способность переходить в нулевое положение равновесия.

9. Какие методы из нижеперечисленных удобны для анализа нелинейных систем?
   9.1. Метод частотных характеристик
   9.2. Метод фазового пространства

9.3. Корневой метод
9.4. Второй метод А.М.Ляпунова

10. Каким методом можно определить возможность возникновения автоколебаний в системе?
10.1. Первым методом А.М. Ляпунова
10.2. Вторым методом А.М. Ляпунова
10.3. Методом В.М. Попова
10.4. Методом гармонического баланса

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1

Отметьте правильный ответ.

Согласно какому протоколу все узлы локальной сети принимают все сообщения и участвуют в проверке сообщения на наличие ошибок:

1^2C

CAN;

USB;

LIN.

Задание 2

Отметьте правильный ответ.

Сторожевой таймер выполняет функцию: отсчета реального времени: отсчета времени до наступления события; контроля периодичности обращения процессора: счета числа сбоев.

Задание 3

Отметьте правильный ответ.

Принцип устройства оперативной памяти НЕ может быть:

стохастическим;

динамическим;

статическим;

иерархическим.

Задание 4

Отметьте правильный ответ.

Регистр данных может отсутствовать в структуре интерфейсных модулей, предназначенных:

для вывода дискретных данных; для ввода дискретных данных; для вывода аналоговых данных; для ввода аналоговых данных.

Задание 5

Отметьте правильный ответ.

В СУ на основе УЭВМ применяются АЦП следующей архитектуры:

только последовательною приближения:

только с параллельным преобразованием:

только с сигма-дельта преобразованием;

все перечисленные.

Задание 6

Отметьте правильный ответ.

По физическому состоянию аналоговая информация, которая выводится из СУ роботом, может быть (укажите НЕиспользуемый вариант):

медленно меняющимся током; медленно меняющимся напряжением;

+ : синусоидой с медленно меняющейся фазой; импульсами с медленно меняющейся скважностью.

Задание 7

Отметьте правильный ответ.

Набор рабочих регистров микроконтроллера включает (укажите неправильный ответ):

регистры состояния; регистры переполнения; регистры управления;

регистры данных

Задание 8

Отметьте НЕправильный ответ.

Буферные регистры, применяемые в качестве регистра данных, могут выполнять функции:

селектирования адреса; хранения данных; шинного передатчика:

шинного приемника.

Задание 9

Отметьте правильный ответ.

В некоторых устройствах управления адресное пространство разделяют по назначению на (укажите лишний): пространство задач: пространство памяти; пространство устройств ввода-вывода; пространство конфигурации.

Задание 10

Отметьте правильный ответ.

Варианты системы связи между вычислительными модулями в системе группового управления (укажите лишний): радиальная:

через общий АЦП: через общую шину:

через общее запоминающее устройство.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Система со скользящим процессом.
2. Система с логическим управлением.
3. Учет временного запаздывания.
4. Системы с переменной структурой.
5. Исследование устойчивости методом гармонической линеаризации.
6. Частотный критерий абсолютной устойчивости.
7. Импульсные и цифровые системы управления.
8. Виды импульсной модуляции.
9. Квантование сигнала по уровню.

10. Влияние модуляции и квантования на системы управления.
11. Методы припасовывания и точечного преобразования.
12. Критерий абсолютной устойчивости нелинейных дискретных систем.
13. Одночастотные периодические колебания в нелинейных дискретных системах.
14. Исходные положения метода гармонической линеаризации.
15. Вычисление коэффициентов гармонической линеаризации.
16. Коррекция систем управления с ЦВМ.
17. Особенности систем автоматического управления с ЦВМ.
18. Алгебраический способ определения симметричных автоколебаний и устойчивости.
19. Одночастотные вынужденные колебания. Частотные характеристики.
20. Системы с разомкнутой цепью самонастройки.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нелинейные системы. Модели нелинейных систем. Соединения нелинейных звеньев. Основные динамические модели.	УК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
2	Основные понятия теории устойчивости нелинейных систем. Равновесные состояния. Первый и второй метод Ляпунова. Устойчивость линейных и линеаризованных систем. Метод Попова. Метод гармонической линеаризации.	УК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
3	Системы со скользящим процессом. Системы с	УК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ

	переменной структурой. Линейная коррекция нелинейных систем. Нелинейные корректирующие устройства. Псевдолинейная коррекция		
4	Практические задачи, решаемые сетями Хопфилда и Хэмминга. Структурные схемы и алгоритмы функционирования сетей Хопфилда и Хэмминга	УК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
5	Общая классификация видов информационных технологий и их реализация в промышленности, модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов; особенности новых информационных технологий; модели, методы и средства их реализации, объектно-ориентированные среды.	УК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
6	Технологическая платформа FACTS в ЭЭС. Возможности оборудования FACTS первого и второго поколения.	УК-1, ПК-4	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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Аносов В.Н. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Аносов В.Н., Наумов В.В., Котин Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016.— 68 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91547.html.— ЭБС «IPRbooks»

2. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие/ Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 162 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13869.html.— ЭБС «IPRbooks»

3. Васильев Е.М. Анализ и синтез нелинейных систем: Методические указания к выполнению лабораторных работ Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 37 с.

4. Васильев Е.М. Модели многомерных и нелинейных систем управления: Методические указания к выполнению лабораторных работ - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 37 с.

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:

1. LibreOffice;
2. Microsoft Office Word 2013/2007;
3. Microsoft Office Excel 2013/2007;
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007;
5. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academi;c
6. ABBYY F ineReader 9.0.
7. FEMM 4.2;
8. SciLab
9. MATLAB Classroom

10. Simulink Classroom

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Укажите материально-техническую базу

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

По дисциплине «Модели нечёткого управления» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения 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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.