

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики и систем
управления Бурковский А.В.
«31» декабря 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Компьютерные технологии в проектировании электротехнических
комплексов»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электромеханика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/к.т.н., доцент Тикунов А.В./
/ст. преподаватель Черных Т.Е.

И.о. заведующего кафедрой
Электромеханических сис-
тем и электроснабжения

/ к.т.н., доцент Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

/ к.т.н., доцент Тикунов А.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение подготовки, позволяющей освоить современные методы использования компьютерных технологий на всех этапах проведения проектных работ в своей профессиональной сфере деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Изучения методов проведения предпроектных исследований и информационного поиска;
- Освоение основных технических и программных средств, используемых для сбора и обработки информации;
- Приобретение практических навыков работы с наиболее распространенными программными продуктами, используемыми на различных этапах проектных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в проектировании электротехнических комплексов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании электротехнических комплексов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать – основные этапы проектирования электротехнических комплексов и программное обеспечение для автоматизации отдельных этапов;
	Уметь – применять компьютерные технологии для сбора, анализа, хранения и обработки информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
	Владеть – навыками работы с программными продуктами для осуществления процесса проектирования электротехнических комплексов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании электротехнических комплексов» составляет 3 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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 компьютерных технологий.	Понятия информация, техническая система, компьютерные технологии. История развития компьютерных технологий и их связь с научными исследованиями.	2	-	-	4	6
2	Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве.	Интеграция компьютерных технологий с наукой и образованием в современном мире, а также их взаимосвязь с электромеханикой.	2	-	-	8	10
3	Компьютерные технологии на этапе сбора и предварительной обработки информации. Информационно-патентный поиск.	Понятие предварительной обработки информации. Цели проведения информационно патентного поиска. Методика проведения сбора и предварительной обработки информации с использованием компьютерных технологий. Программные комплексы, позволяющие производить сбор и анализ научно-технической информации.	4	6	-	8	18
4	Компьютерные технологии в теоретических исследованиях.	Состав и методы теоретических исследований. Проведение теоретических исследований с использованием современных компьютерных средств. Основные программные продукты.	4	4	-	8	16

		Самостоятельное изучение: Основные технические средства.					
5	Компьютерные технологии в научном эксперименте, моделировании и обработке результатов	Задача и состав экспериментальных исследований. Основные программные продукты позволяющие решать данные задачи.	2	2	6	8	18
6	Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований	Процесс и средства оформления результатов экспериментов. Программные и технические средства для документирования и вывода результатов	2	6	12	10	30
7	Компьютерные технологии в электромеханике, электроприводе и электроэнергетике	Автоматизация процесса проектирования электрических машин. Учебные тренажеры на базе компьютерной техники.	2	-	-	8	10
Итого			18	18	18	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ

- Исследование особенностей работы с текстом, таблицами и графикой в текстовом процессоре OPENOFFICE
- Исследование особенностей ввода, редактирования и графического отображения данных в табличном процессоре OPENOFFICE
- Реализация автоматизации математических расчётов с помощью программы Smath studio
- Реализация автоматизации математических расчётов с помощью программы Maxima

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 — основные этапы проектирования электротехнических комплексов и программное обеспечение для автоматизации отдельных этапов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	— применять компьютерные технологии для сбора, анализа, хранения и обработки информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть — навыками работы с программными продуктами для осуществления процесса проектирования электротехнических комплексов.	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 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 — основные этапы проектирования электротехнических комплексов и программное обеспечение для автоматизации отдельных этапов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	— применять компьютерные технологии для сбора, анализа, хранения и обработки информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть — навыками работы с программными продуктами для осуществления процесса проектирования электротехнических комплексов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать 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

- Термин информация означает
 - А. сведения, которые собираются при помощи технических средств
 - Б. сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.
 - В. сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые возможно обработать при компьютерной техники
- Компьютерные технологии это:
 - А. набор компьютерных программ для редактирования файлов;
 - Б. часть информационных технологий, обеспечивающая сбор, обработку, хранение и передачу информации с помощью компьютерной техники;
 - В. область деятельности, в которой рассматриваются вопросы синтеза и редактирования информации.
- Современные компьютерные системы по степени автоматизации делятся на:
 - А. ручные, автоматизированные, автоматические
 - Б. автоматизированные, комплексные, автоматические
 - В. Ручные, автоматические, нейросетевые
- Проектирование это
 - А. Процесс, при котором исходная информация о проектируемом объекте преобразуется в комплекс конструкторско-технологических документов для его изготовления с помощью соответствующей технологии.
 - Б. Процесс переработки сведений с целью разработки новых изделий по заданной методике
 - В. Использование стандартных алгоритмов для решения сложных инженерных задач.
- Каких этапов проектирования не существует
 - А. Эскизное проектирование
 - Б. Конструкторское проектирование
 - В. Математическое проектирование.
- На стадии предпроектных исследований компьютерные системы могут позволить:
 - А. Осуществить сбор, хранение и передачу информации по объекту проектирования
 - Б. Осуществить анализ возможных конструктивных решений объекта проектирования
 - В. Осуществить разработку вариантов схемных решений задачи проектирования
- На этапе расчетного проектирования компьютерные технологии не

могут автоматизировать

А. Инженерные расчеты

Б. Анализ полученных результатов

В. Оформление результатов

- Программа Maxima позволяет решить следующую задачу проектирования

А. Автоматизация эскизного проектирования

Б. Автоматизация процесса сбора информации

В. Автоматизация расчетного проектирования

- Программа OpenOffice Text позволяет автоматизировать процесс

А. Оформление текстовой документации результатов проектирования

Б. Оформление текстовой документации на этапе предварительного сбора и анализа информации

В. Оба ответа правильные

- Программа SMath Studio позволяет автоматизировать процесс

А. Автоматизации инженерных расчетов

Б. Автоматизацию импорта данных на различных этапах проектирования

В. Автоматизацию сбора и систематизации расчетных данных

- Программа OpenOffice Calc может быть использована

А. На этапе расчетного проектирования

Б. На этапе технологического проектирования

В. На этапе технологического проектирования

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- В текстовом редакторе OpenOffice Text набрать и отформатировать текст.
- В текстовом редакторе OpenOffice Text вставить в текст рисунок и создавать надписи к нему.
- В текстовом редакторе OpenOffice Text создавать нумерованные и маркированные списки.
- В текстовом редакторе OpenOffice Text создать и заполнить таблицу.
- В текстовом редакторе OpenOffice Text создать формулу.
- В текстовом редакторе OpenOffice Calc ввести данные в ячейки таблицы.
- В текстовом редакторе OpenOffice Calc выполнить оформление таблицы (обрамление, заливка).
- В текстовом редакторе OpenOffice Calc выполнить внесение формул в ячейки.
- В текстовом редакторе OpenOffice Calc выполнить упорядочивание данных (сортировку).
- В текстовом редакторе OpenOffice Calc создать диаграмму, по заданным табличным данным.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

– Используя информационную систему «Федерального института

промышленной собственности» осуществить сбор информации по синхронным электрическим генераторам.

– Используя информационно-поисковую систему сети Интернет осуществить сбор информации по автономным системам электроснабжения.

– Используя программу Maxima построить график функции $y=4-\cos x^2$ на определенном отрезке.

– Используя программу SMath Studio построить график функции $y=2\sin x + \cos^2 x$ на определенном отрезке.

– Используя программу Maxima найти корень уравнения $3x+\cos x+1=0$ численно и аналитически. Результаты сравнить и выполнить проверку.

– Используя программу SMath Studio найти корень уравнения $x-\sin x=0.25$ численно и аналитически. Результаты сравнить и выполнить проверку.

– Используя программу Maxima найти численное решение системы, начальная точка $(-0,9; 1,4)$

$$\begin{cases} x = e^x \cos y - 1 \\ y = e^x \sin y + 1 \end{cases}$$

– Используя программу SMath Studio найти численное решение системы, начальная точка $(0; 0)$

$$\begin{cases} x = x^2 - y^2 - 0.1 \\ y = 2xy + 0.1 \end{cases}$$

– Используя программу Maxima найти экстремумы и значения функции $\sin^3 2x$ в точках экстремума. Построить график функции на участке содержащем экстремумы. Промежуток $(-1; 0,4)$.

– Используя программу SMath Studio найти экстремумы и значения функции $\sin^3 2x$ в точках экстремума. Построить график функции на участке содержащем экстремумы. Промежуток $(-1; 0,4)$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Информация.

Классификация информации.

Информационная система.

Компьютерные технологии.

История развития компьютерных технологий.

Чем реализуются компьютерные технологии?

Использование компьютерных технологий на производстве.

Использование компьютерных технологий при проведении научных исследований.

Классификация современных компьютеров.

Устройство микрокомпьютера.

Устройства ввода информации, используемые при проведении научных исследований.

Опишите схему организации научно-исследовательской работы.

Понятие предварительной обработки информации.

Цели проведения информационно патентного поиска.
 Программные продукты, используемые на этапе информационно-патентного поиска и анализа его результатов.
 Структура глобальной сети Интернет.
 Информационно поисковые системы.
 Электронные базы данных.
 Классификация современных систем управления базами данных.
 Проведение теоретических исследований с использованием современных компьютерных средств.
 Задача и состав экспериментальных исследований.
 Математическое и физическое моделирование.
 Основные программные продукты позволяющие решать задачи экспериментальных исследований.
 Процесс и средства оформления результатов экспериментов.
 Программные и технические средства для документирования и вывода результатов в виде текстовой информации.
 Программные и технические средства для документирования и вывода результатов в графическом виде.
 Автоматизация процесса проектирования электротехнических комплексов.
 Учебные тренажеры на базе компьютерной техники.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 16 вопросов, 2 стандартных и 2 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не аттестован» ставится в случае, если студент набрал менее 13 баллов.
2. Оценка «Зачет» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия компьютерных технологий.	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита индивидуального задания.
2	Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве.	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита индивидуального задания.
3	Компьютерные технологии на этапе сбора и предварительной обработки	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита лабораторных ра-

	информации. Информационно–патентный поиск.		бот, защита индивидуального задания.
4	Компьютерные технологии в теоретических исследованиях.	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита индивидуального задания.
5	Компьютерные технологии в научном эксперименте, моделировании и обработке результатов	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ, защита индивидуального задания.
6	Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ, защита индивидуального задания.
7	Компьютерные технологии в электромеханике, электроприводе и электроэнергетике	ОПК-1	Тест, устный опрос, защита индивидуального задания.

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

Белозоров С.А., Тикунов А.В., Черных Т.Е. Лабораторный практикум по курсу «Компьютерные технологии в проектировании электротехнических комплексов» . учеб. пособие. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017.

Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : Учебное пособие / Изюмов А. А. - Томск : Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 150 с. - ISBN 978-5-4332-0024-1.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/13885.html>

Компьютерные технологии в научных исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Л. Серветник; И.П. Хвостова; А.А. Плетухина; Е.Н. Косова; К.А. Катков; О.В. Вельц. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 241 с.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/63098.html>

Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Верболоз; В.А. Головацкий; И.И. Бриденко; Г.В. Алексеев. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 171 с. - ISBN 978-5-4487-0004-0.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/65620.html>

Беззубцева, М. М. Компьютерные технологии в научных исследованиях энергосистем: практикум для обучающихся направления 35.04.06 – Агроинженерия, профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» : практикум / М.М. Беззубцева, В.С. Волков. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. - 75 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 60 - 64.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596578>

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:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer;
- Opera
- Maxima;
- SMath Studio.
- Компас-График LT
- AutoCAD

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

– ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса:
<http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

– Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

- Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>
- Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>
- БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ Адрес ресурса: <https://online-electric.ru/dbase.php>
- База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>
- Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii
- Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Дисплейный класс, оснащенный программным обеспечением для проведения лабораторных и практических занятий.

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

По дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании электротехнических комплексов».

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 выполнения проектных работ с использованием современных технических и программных средств, а также навыков подготовки технической документации профессиональной сферы деятельности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на персональных компьютерах 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.

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, 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.