

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«17» март 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Силовые преобразователи»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы бакалавриата: Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Силовые преобразователи» является формирование у студентов прочной теоретической базы по анализу, применению, расчету силовых преобразователей в электроэнергетических системах; изучения влияния силовых преобразователей на режимы работы электротехнического оборудования, электроэнергетические системы и их объекты; усвоение практических методов расчета и анализа режимов работы энергосистемы с силовыми преобразователями.

Основными задачами дисциплины являются:

- овладеть методиками расчета силовых преобразователей;
- дать информацию о влиянии силовых преобразователей на режимы работы электротехнического оборудования;
- овладеть основами выбора наиболее эффективных схем силовых преобразователей;
- познакомить с методами анализа режимов работы энергосистемы с силовыми преобразователями.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Силовые преобразователи» относится к вариативной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих курсов:

- Теоретические основы электротехники;
- Электрические машины;
- Электроэнергетические системы и сети.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-3.1 - Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и автоматизации.

З-ПК-3.1 Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ, СА. Читать и составлять схемы электрических соединений. Пользоваться конструкторской, технической и нормативной документацией. Разрабатывать документацию по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования. Тестировать измерительные каналы, системы автоматического регулирования и дистанционного управления с оформлением результатов проверки в оперативной документации. Выявлять и устранять неисправности и дефекты контрольно-измерительных приборов, средств автоматики аппаратуры СУЗ. Выполнять работы

по регламентам эксплуатации КИП и А и аппаратуры СУЗ.

У-ПК-3.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности. Базовые знания по технологии, технологическим системам, системе контроля и управления и регламенту эксплуатации АС. Назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления. Регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств СИ и СА, аппаратуры СУЗ. Основы трудового законодательства Российской Федерации. Нормы и правила ведения производственно-технической документации. Основы экономики, организации производства, труда и управления Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности. Основы ядерной, радиационной и пожарной безопасности. Правила внутреннего трудового распорядка на АС. Основы технологии и безопасной эксплуатации АС. Требования охраны труда.

В-ПК-3.1 Выполнение регламентных операций по эксплуатации закрепленного оборудования СИ, СА, аппаратуры СУЗ. Выполнение обходов и диагностики состояния закрепленного оборудования. Контроль выполнения работ по замене неисправного оборудования. Вывод оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ из эксплуатации и ввод нового оборудования в эксплуатацию. Проведение испытаний и настройка вводимого в эксплуатацию оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ. Учет и анализ отказов и надежности закрепленного оборудования. Обеспечение метрологической поверки и паспортизации СИ и СА. Осуществление контроля технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследование причин его выхода из строя. Ведение организационно-распорядительной и эксплуатационно-технической документации, подготовка отчетной документации по установленным формам. Анализ производственно-технической документации на соответствие действующим правилам и нормам, корректировка эксплуатационно-технической документации. Разработка документации по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Производственное взаимодействие с оперативным персоналом смены энергоблока.

ПК-8 Способен проводить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления.

З-ПК-8 Знать: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.

У-ПК-8 Уметь: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения В-ПК-8 Владеть: методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория принятия решений» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры 6
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Практика	20	20
В т.ч практическая подготовка	2	2
Самостоятельная работа	20	20
В т.ч. самостоятельная практическая подготовка	2	2
Общая трудоемкость: академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем,
	Лекции
Раздел 1 Режимы работы силовых полупроводниковых приборов	
1.1 Введение. Роль и значение силовых преобразователей в современной электротехнике и энергетике. Классификация вентильных преобразователей.	0.5
1.2 Характеристики и параметры силовых полупроводниковых приборов.	1.5
1.3 Способы фазового регулирования. Способы формирования управляющих сигналов для тиристорov.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Выпрямители, регуляторы, фильтры	
2.1 Выпрямители. Классификация, принцип действия выпрямителя, работающего на нагрузку различного характера.	2
2.2 Регуляторы. Основные схемы тиристорных регуляторов. Способы построения тиристорных усилителей: широтно-импульсная модуляция и фазовое регулирование. Характеристики основных типов усилителей.	2
2.3 Фильтры. Схемы, параметры, основные методы расчета.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	6
Раздел 3 Преобразователи частоты	
3.1 Преобразователи частоты с непосредственной связью и естественной коммутацией. Основные характеристики.	2
3.2 Выпрямительно-инверторные преобразователи частоты. Основные характеристики, параметры и особенности схемотехнических решений.	2
3.3 Автономные инверторы тока и напряжения.	2
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	16

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, час
	Лаб. работы
Раздел 1 Режимы работы силовых полупроводниковых приборов	
1.1 Лабораторная работа 1. Исследование характеристик тиристоров и диодов.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Выпрямители, регуляторы, фильтры	
2.1 Лабораторная работа 2. Исследование управляемых выпрямителей в режимах выпрямления и инвертирования.	4
2.2 Лабораторная работа 3. Исследование свойств тиристорного коммутатора.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
Раздел 3 Преобразователи частоты	
3.1 Лабораторная работа 4. Исследование тиристорного преобразователя частоты.	4
<i>Итого по разделу 3:</i>	4
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, час
	Практ. работы
Раздел 1 Режимы работы силовых полупроводниковых приборов	
1.1 Практическая работа 1. Основы теплового расчета СПИ. Групповое соединение полупроводниковых приборов.	1
1.2 Практическая работа 2. Способы фазового регулирования тиристорных устройств.	2
1.3 Практическая работа 3. Естественная и искусственная коммутация тиристоров, основные схемы искусственной коммутации.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	5
Раздел 2 Выпрямители, регуляторы, фильтры	
2.1 Практическая работа 4. Трехфазный управляемый мостовой преобразователь. Специальные схемы выпрямителей..	2
2.2 Практическая работа 5. Области применения выпрямителей в системах электроснабжения предприятий.	1
2.3 Практическая работа 6. Влияние фазорегулируемого тиристорного преобразователя на питающую сеть.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	5
Раздел 3 Преобразователи частоты	
3.1 Практическая работа 7. Особенности преобразователей частоты с непосредственной связью и искусственной коммутацией вентилей.	2
3.2 Практическая работа 8. Однофазные и трехфазные инверторы.	2
3.3 Практическая работа 9. Гармонический состав выходного напряжения автономного инвертора.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	6
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

Раздел/тема	Содержание самостоятельной работы	Труд. самост. работы, час
Лекционный курс		
Раздел №1 Режимы работы силовых полупроводниковых приборов		
1.2 Характеристики и параметры силовых полупроводниковых приборов	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
1.3 Способы фазового регулирования. Способы формирования управляющих сигналов для тиристорov	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
Раздел №2 Выпрямители, регуляторы, фильтры		
2.1 Выпрямители. Классификация, принцип действия выпрямителя, работающего на нагрузку различного характера	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
2.2 Регуляторы. Основные схемы тиристорных регуляторов. Способы построения тиристорных усилителей: широтноимпульсная модуляция и фазовое регулирование. Характеристики основных типов усилителей.	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
2.3 Фильтры. Схемы, параметры, основные методы расчета	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
Раздел №3 Преобразователи частоты		
3.1 Преобразователи частоты с непосредственной связью и естественной коммутацией. Основные характеристики	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
3.2 Выпрямительноинверторные преобразователи частоты. Основные характеристики, параметры и особенности схемотехнических решений	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
3.3 Автономные инверторы тока и напряжения	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольным работам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
<i>Итого по лекционному курсу:</i>		8
Лабораторный практикум		
Раздел №1 Режимы работы силовых полупроводниковых приборов		
1.1 Лабораторная работа 1. Исследование характеристик	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	2
<i>Итого по лабораторному практикуму:</i>		2

Раздел/тема	Содержание самостоятельной работы	Труд. самост. работы, час
Практические / семинарские занятия		
Раздел №1 Режимы работы силовых полупроводниковых приборов		
1.1 Практическая работа 1. Способы фазового регулирования тиристорных устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
1.2 Практическая работа 2. Естественная и искусственная коммутация тиристоров, основные схемы искусственной коммутации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1
Раздел №2 Выпрямители, регуляторы, фильтры		
2.1 Практическая работа 3. Трехфазный управляемый мостовой преобразователь. Специальные выпрямителей.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам. Выполнение расчетных работ. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2
2.2 Практическая работа 4. Области применения выпрямителей в системах электроснабжения предприятий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам. Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2
Раздел №3 Преобразователи частоты		
3.1 Практическая работа 5. Особенности преобразователей частоты с непосредственной связью и искусственной коммутацией вентилей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2
3.2 Практическая работа 6. Гармонический состав выходного напряжения автономного инвертора	Выполнение индивидуальных заданий	2
<i>Итого по практическим / семинарским занятиям:</i>		<i>10</i>
Промежуточная аттестация		
6 семестр		
Всего самостоятельной работы:		20

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

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

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

6.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

ПК-3.1 - Способен осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и автоматизации.

З-ПК-3.1 Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ, СА. Читать и составлять схемы электрических соединений. Пользоваться конструкторской, технической и нормативной документацией. Разрабатывать документацию по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования. Тестировать измерительные каналы, системы автоматического регулирования и дистанционного управления с оформлением результатов проверки в оперативной документации. Выявлять и устранять неисправности и дефекты контрольно-измерительных приборов, средств автоматики аппаратуры СУЗ. Выполнять работы по регламентам эксплуатации КИП и А и аппаратуры СУЗ.

У-ПК-3.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности. Базовые знания по технологии, технологическим системам, системе контроля и управления и регламенту эксплуатации АС. Назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления. Регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств СИ и СА, аппаратуры СУЗ. Основы трудового законодательства Российской Федерации. Нормы и правила ведения производственно-технической документации. Основы экономики, организации производства, труда и управления Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности. Основы ядерной, радиационной и пожарной безопасности. Правила внутреннего трудового распорядка на АС. Основы технологии и безопасной эксплуатации АС. Требования охраны труда.

В-ПК-3.1 Выполнение регламентных операций по эксплуатации закрепленного оборудования СИ, СА, аппаратуры СУЗ. Выполнение обходов и диагностики состояния закрепленного оборудования. Контроль выполнения работ по замене неисправного оборудования. Вывод оборудования КИП и А и аппаратуры

СУЗ из эксплуатации и ввод нового оборудования в эксплуатацию. Проведение испытаний и настройка вводимого в эксплуатацию оборудования КИП и А и аппаратуры СУЗ. Учет и анализ отказов и надежности закрепленного оборудования. Обеспечение метрологической поверки и паспортизации СИ и СА. Осуществление контроля технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследование причин его выхода из строя. Ведение организационно-распорядительной и эксплуатационно-технической документации, подготовка отчетной документации по установленным формам. Анализ производственно-технической документации на соответствие действующим правилам и нормам, корректировка эксплуатационно-технической документации. Разработка документации по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ. Производственное взаимодействие с оперативным персоналом смены энергоблока.

ПК-8 Способен проводить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления.

З-ПК-8 Знать: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.

У-ПК-8 Уметь: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения В-ПК-8 Владеть: методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления.

6.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе: «зачтено», «не зачтено».

Контроль выполняется на наличие компетенций ПК-3.1, ПК-8.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1.1 Основная литература

1. Белоус А. И. Полупроводниковая силовая электроника; Текст / А. И. Белоус, С. А. Ефименко, А. С. Турцевич .— Москва : Техносфера, 2019 .— 214 с. : ил. — (Мир электроники) .— Библиогр.: с. 206-214. — ISBN 978-5-94836-3677.

2. Семенов Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Текст] / Б. Ю. Семенов .— Москва : СОЛОН-Пресс : ДМК Пресс, 2019 .— 416 с. : ил. — (Компоненты и технологии) .— Библиогр.: с. 411-413. — ISBN 978-5-91359-0978.

3. Иванов, Иван Иванович. Электротехника и основы электроники [Текст] : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов .— 7-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 736 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Рекомендовано Учебно-методическим объединением по

университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологий. — Библиогр.: с. 730. — ISBN 978-5-8114-1363-8.

4. Белов, Николай Витальевич. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков .— СПб. : Лань, 2019 .— 432 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 425. — Основные термины и понятия: с. 411-424. — ISBN 978-5-8114-1225-9.

5. Епифанов, Алексей Павлович. Электромеханические преобразователи энергии : учебное пособие для вузов / А. П. Епифанов .— СПб. : Лань, 2019 .— 208 с. : ил. — Допущено в качестве учебного пособия для студентов вузов .— Библиогр.: с. 204-205 .— ISBN 5-8114-0543-X.

6. Зиновьев, Геннадий Степанович. Силовая электроника [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев ; Новосибирский государственный технический университет .— 5-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2018 .— 667, [5] с. : ил. — (Бакалавр. Углубленный курс) .— Рекомендовано Научно-методическим советом Министерства образования РФ по промышленной электронике в качестве учебного пособия .— Предм. указ.: с. 649654 .— Библиогр.: с. 632-642 .— ISBN 978-5-9916-1972-1.

7. Семенов, Борис Юрьевич. Силовая электроника: профессиональные решения [Текст] / Б. Ю. Семенов .— Москва : СОЛОН-Пресс : ДМК Пресс, 2019 .— 416 с. : ил. — (Компоненты и технологии) .— Библиогр.: с. 411-413. — ISBN 978-5-91359-0978.

7.2 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:

Windows XP, Windows 7, Windows 8 (8.1) (Права на программы для ЭВМ DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3years). Сублицензионный договор №43827/ТМК1800 от 12 ноября 2013г)

Microsoft Office Mathcad (PTC Shipment Confirmation Letter Mathcad Education. University Edition)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения образовательного процесса дисциплина оснащена:

Кабинетом информационных технологий в профессиональной деятельности

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический – 16 шт.;

Стул ученический – 32 шт.;

комплект мультимедийного оборудования;

принтер Samsung ML1710- 1 шт.

компьютер CPU Celeron – 1 шт.;

Учебная доска;

Презентации, методические пособия, видеофильмы;

персональные компьютеры-12; компьютерные столы-12; кресла компьютерные-12; Шкаф-2, SMath Studio , доступ в Интернет для доступа к Colaboratory, Программное обеспечение общего и профессионального назначения

Помещение для самостоятельной работы.

Библиотека НВПИ НИЯУ МИФИ, читальный зал с выходом в сеть Интернет

Персональный компьютер – 12 шт.;

Проектор;

Экран;

Многофункциональное устройство;

Информационные стенды;

Выставочные шкафы – 2шт.;

Стол�ы ученические – 6 шт.;

А так же в обучении задействован Учебный центр Нововоронежской АЭС со следующим оборудованием:

Тренажер оборудования и систем «Системы контроля и управления реакторной установки. Системы контроля управления и диагностики» (ТОС СКУ РУ. СКУД).

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

По дисциплине «Силовые преобразователи» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 логического синтеза. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.

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.
------------------------	--

