

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

В.А. Небольсин /

17 января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем
кондиционирования»

Направление подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Программа магистратуры Технологические системы холодоснабжения
атомных электростанций

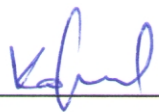
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

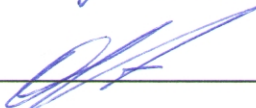
Автор программы

 К.Г. Королев

Заведующий кафедрой
Твердотельной электроники

 В.А. Небольсин

Руководитель ОПОП

 О.В. Калядин

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний и умений в области автоматизации систем холодоснабжения

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить основы автоматизации холодильных установок и приборы автоматизации*
- изучить основные параметры холодильных установок и способы их регулирования*
- изучить схемы автоматизации агрегатов и аппаратов*
- изучить основы монтажа и пусконаладочных работ*

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен разрабатывать технологические и конструктивные решения системы холодоснабжения атомных электростанций

ПК-4 - Способен осуществлять контроль выполнения работ по обеспечению эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующей арматуры систем холодоснабжения атомных электростанций

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	<i>Знать конструктивные решения системы холодоснабжения</i>
	<i>Уметь разрабатывать технологические решения системы холодоснабжения</i>
	<i>Владеть навыками проектирования системы автоматизации систем холодоснабжения</i>
ПК-4	<i>Знать особенности эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующей арматуры</i>
	<i>Уметь применять контрольно-измерительные приборы и запорно-регулирующую арматуру в системах холодоснабжения</i>
	<i>Владеть навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запор-</i>

	<i>но-регулирующей арматуры систем холодоснабжения</i>
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	81	81
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

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	Основы автоматизации холодильных установок	Введение. Основные задачи автоматизации холодильных установок	6	6		12	24
2	Приборы автоматизации	Приборы и средства автоматизации: условные обозначения на принципиальных схемах. Индикация, контроль, регулирование давления. Индикация, контроль, регулирование температуры. Индикация, контроль, регулирование уровня. Отсекающие устройства. Вспомогательные устройства. Датчики влажности. Контроллеры	6	6	4	17	33
3	Основные параметры холодильных установок и способы их регулирования	Основные параметры регулирования работы холодильных установок. Регулирование перегрева пара, выходящего из испарителя. Регуляторы уровня жидкого холодильного агента в испарителях. Вентили постоянного давления (автоматические дроссели по давлению — АДД). Регулирование температуры охлаждаемого объекта. Регулирование температуры объекта в одноиспарительных системах. Регулирование температуры объекта в	12	12	12	16	52

		многоиспарительных системах. Сравнение различных способов регулирования температуры охлаждаемых объектов. Работа одним компрессором на несколько температур кипения. Регулирование температуры объектов, охлаждаемых хладоносителем. Регулирование температуры конденсации. Регулирование относительной влажности воздуха в кондиционерах					
4	Автоматизация агрегатов и аппаратов	Защита машин и аппаратов холодильных установок от гидравлических ударов. Защита компрессоров. Защита испарителя от замерзания хладоносителя. Защита линейного ресивера. Защита холодильной установки от недопустимой концентрации аммиака в воздухе помещений. Автоматическая сигнализация. Автоматическое управление. Пуск и остановка одноступенчатого поршневого компрессора. Пуск и остановка двухступенчатого поршневого компрессора. Управление насосами. Управление винтовым компрессором и изменение его холодопроизводительности. Оттаивание испарителей. Системы возврата, отделения и охлаждения масла. Системы отделения воздуха.	6	6		20	32
5	Монтажа и пусконаладочных работ	Монтаж арматуры и КИПиА. Силовое электрооборудование. Пусконаладочные работы. Настройка приборов автоматизации	6	6	2	16	30
Итого			36	36	18	81	171

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1) Схемы автоматизации компрессорно-конденсаторного агрегата
- 2) Способы регулирования работы компрессоров
- 3) Способы регулирования работы конденсаторов
- 4) Способы регулирования уровня жидкости

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: *«Контрольно-измерительные приборы и запорно-регулирующая арматура в системах холодоснабжения»*

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- изучить конструкцию и принцип действия устройства;
- изучить физические процессы, протекающие в устройстве;
- изучить обозначение устройства на схеме автоматизации;
- изучить особенности монтажа и эксплуатации устройства.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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
ПК-2	Знать конструктивные решения системы холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать технологические решения системы холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками проектирования системы автоматизации систем холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-4	Знать особенности эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующей арматуры	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять контрольно-измерительные приборы и запорно-регулирующую арматуру в системах холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующей арматуры систем холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70- 100%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

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

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать конструктивные решения системы холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать технологические решения системы холодоснабжения	Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками проектирования системы автоматизации систем холодоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

		предметной области				
ПК-4	Знать особенности эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующей арматуры	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять контрольно-измерительные приборы и запорно-регулирующую арматуру в системах холодоснабжения	Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками эксплуатации контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующей арматуры систем холодоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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. Манометры для фреона изготавливают с механизмами из ...
 - a. латуни
 - b. коррозионностойкой стали
 - c. меди
 - d. железа
2. Манометры для аммиака изготавливают с механизмами из ...
 - a. латуни
 - b. коррозионностойкой стали
 - c. меди
 - d. железа
3. Манометр подбирается так, чтобы рабочая область шкалы находилась ...
 - a. в первой трети
 - b. в первой половине
 - c. в первой четверти
 - d. во всем диапазоне
4. Верно ли, что в холодильной технике манометры высокого и низкого давления имеют шкалу вакуума?
5. На функциональной схеме автоматизации символами «PI» обозначают ...?
 - a. манометр
 - b. дифференциальный манометр
 - c. реле давления
 - d. дифференциальное реле давления
 - e. датчик давления
 - f. датчик давления с преобразованием сигнала
6. На функциональной схеме автоматизации символами «PDI» обо-

значают ...?

- a. манометр
- b. дифференциальный манометр
- c. реле давления
- d. дифференциальное реле давления
- e. датчик давления
- f. датчик давления с преобразованием сигнала

7. На функциональной схеме автоматизации символами «PS» обозначают ...?

- a. манометр
- b. дифференциальный манометр
- c. реле давления
- d. дифференциальное реле давления
- e. датчик давления
- f. датчик давления с преобразованием сигнала

8. На функциональной схеме автоматизации символами «PDS» обозначают ...?

- a. манометр
- b. дифференциальный манометр
- c. реле давления
- d. дифференциальное реле давления
- e. датчик давления
- f. датчик давления с преобразованием сигнала

9. На функциональной схеме автоматизации символами «PE» обозначают ...?

- a. манометр
- b. дифференциальный манометр
- c. реле давления
- d. дифференциальное реле давления
- e. датчик давления
- f. датчик давления с преобразованием сигнала

10. На функциональной схеме автоматизации символами «PT» обозначают ...?

- a. манометр
- b. дифференциальный манометр
- c. реле давления
- d. дифференциальное реле давления
- e. датчик давления
- f. датчик давления с преобразованием сигнала

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Основное буквенное обозначение функции "сигнализация" на схеме автоматизации
2. Основное буквенное обозначение плотности на схеме автоматизации
3. Основное буквенное обозначение расхода на схеме автоматизации

4. Основное буквенное обозначение уровня на схеме автоматизации
5. Основное буквенное обозначение влажности на схеме автоматизации
6. Основное буквенное обозначение давления на схеме автоматизации
7. Основное буквенное обозначение вязкости на схеме автоматизации
8. Основное буквенное обозначение массы на схеме автоматизации
9. Основное буквенное обозначение температуры на схеме автоматизации
10. Основное буквенное обозначение электрической величины на схеме автоматизации

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Верно ли, что мановакуумметры не имеют шкалу вакуума?
2. Корпус манометров со стороны всасывания окрашивается ...
 - a. в синий цвет
 - b. в красный цвет
 - c. в черный цвет
 - d. в белый цвет
3. Корпус манометров со стороны нагнетания окрашивается ...
 - a. в синий цвет
 - b. в красный цвет
 - c. в черный цвет
 - d. в белый цвет
4. Датчик давления – это ...
 - a. устройство, которое преобразует давление в трубопроводе в электрический сигнал
 - b. устройство, которое используется для визуального отображения давления
 - c. устройство, которое предназначено для включения или выключения агрегата или механизма по достижении заданного давления
 - d. устройство, которое поддерживает заданное давление
5. Манометр – это ...
 - a. устройство, которое преобразует давление в трубопроводе в электрический сигнал
 - b. устройство, которое используется для визуального отображения давления
 - c. устройство, которое предназначено для включения или выключения агрегата или механизма по достижении заданного давления
 - d. устройство, которое поддерживает заданное давление
6. Реле давления – это ...
 - a. устройство, которое преобразует давление в трубопроводе в электрический сигнал
 - b. устройство, которое используется для визуального отображения давления

- c. устройство, которое предназначено для включения или выключения агрегата или механизма по достижении заданного давления
 - d. устройство, которое поддерживает заданное давление
- 7. Регулятор давления – это ...
 - a. устройство, которое преобразует давление в трубопроводе в электрический сигнал
 - b. устройство, которое используется для визуального отображения давления
 - c. устройство, которое предназначено для включения или выключения агрегата или механизма по достижении заданного давления
 - d. устройство, которое поддерживает заданное давление
- 8. Регулятор давления конденсации ...
 - a. устанавливается на линии жидкого холодильного агента между конденсатором и ресивером
 - b. пропускает в сторону ресивера жидкий холодильный агент (только при определенном давлении конденсации)
 - c. не пропускает холодильный агент из ресивера в конденсатор
 - d. не пропускает в сторону ресивера жидкий холодильный агент
 - e. пропускает холодильный агент из ресивера в конденсатор (только при определенном давлении конденсации)
- 9. Регулятор давления конденсации поддерживает давление ...
 - a. до себя
 - b. после себя
 - c. внутри себя
- 10. Пилотные вентили – это multifunctional приборы, позволяющие регулировать ...
 - a. давление
 - b. температуру
 - c. расход
 - d. влажность

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Основные задачи автоматизации холодильных установок. Приборы и средства автоматизации: условные обозначения на принципиальных схемах. Индикация, контроль, регулирование давления. Индикация, контроль, регулирование температуры. Индикация, контроль, регулирование уровня. Отсекающие устройства. Вспомогательные устройства. Датчики влажности. Контроллеры. Основные параметры регулирования работы холодильных установок. Регулирование перегрева пара, выходящего из испарителя. Регуляторы уровня жидкого холодильного агента в испарителях. Вентили постоянного давления (автоматические дроссели по давлению — АДД). Регулирование температуры охлаждаемого объекта. Регулирование темпера-

туры объекта в одноиспарительных системах. Регулирование температуры объекта в многоиспарительных системах. Сравнение различных способов регулирования температуры охлаждаемых объектов. Работа одним компрессором на несколько температур кипения. Регулирование температуры объектов, охлаждаемых хладоносителем. Регулирование температуры конденсации. Регулирование относительной влажности воздуха в кондиционерах. Защита машин и аппаратов холодильных установок от гидравлических ударов. Защита компрессоров. Защита испарителя от замерзания хладоносителя. Защита линейного ресивера. Защита холодильной установки от недопустимой концентрации аммиака в воздухе помещений. Автоматическая сигнализация. Автоматическое управление. Пуск и остановка одноступенчатого поршневого компрессора. Пуск и остановка двухступенчатого поршневого компрессора. Управление насосами. Управление винтовым компрессором и изменение его холодопроизводительности. Оттаивание испарителей. Системы возврата, отделения и охлаждения масла. Системы отделения воздуха. Монтаж арматуры и КИПиА. Силовое электрооборудование. Пусконаладочные работы. Настройка приборов автоматизации.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 70 % правильных ответов

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 70 % до 80% правильных ответов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 80% до 90% правильных ответов

4. Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал более 90% правильных ответов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы автоматизации холодильных установок	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Приборы автоматизации	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Основные параметры холодильных установок и способы их регулирования	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита

			реферата, требования к курсовому проекту....
4	<i>Автоматизация агрегатов и аппаратов</i>	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	<i>Монтажа и пусконаладочных работ</i>	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование, решение стандартных и прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Семикопенко, И. А. Холодильная техника : учебное пособие / И. А. Семикопенко, Д. В. Карпачев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 269 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28417.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Фирсова, Ю. А. Проектирование и эксплуатация холодильных установок : учебное пособие / Ю. А. Фирсова, А. Г. Сайфетдинов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1861-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63974.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профес-

сиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Microsoft Office
- <https://www.danfoss.com>
- <https://old.education.cchgeu.ru>
- <https://e.lanbook.ru>
- <https://www.iprbookshop.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины требует наличия учебных аудиторий для проведения учебных занятий.

Оборудование аудитории 1:

- комплект учебной мебели:
 - рабочее место преподавателя (стол, стул);
 - рабочие места обучающихся (столы, стулья);
- технические средства обучения:
 - проектор;
 - экран;
- переносное техническое оборудование:
 - переносной компьютер.

Оборудование аудитории 2:

- комплект учебной мебели:
 - рабочее место преподавателя (стол, стул);
 - рабочие места обучающихся (столы, стулья);
- технические средства обучения:
 - персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет - 20 шт.

Для самостоятельной работы используется «Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций / Аудитория для самостоятельной работы».

Оборудование аудитории:

- комплект учебной мебели:
 - рабочее место преподавателя (стол, стул);
 - рабочие места обучающихся (столы, стулья);
- технические средства обучения:
 - персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

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

По дисциплине «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 проектирования систем автоматизации холодильных установок и систем кондиционирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--