

**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.

«25» _____ 11 _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Энергосберегающие технологии в электроэнергетике»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы _____ /к.т.н., доцент А.В. Тикунов/

И.о. заведующего кафедрой
электромеханических сис-
тем и электроснабжения _____ / к.т.н., доцент В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП _____ / к.т.н., доцент Н.В. Ситников/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области основ энергосбережения и энергоэффективных технологий, используемых в процессах выработки, преобразования, распределения и потребления электрической энергии, способами оптимизации режимов электропотребления.

1.2. Задачи освоения дисциплины

– формирование знаний и умений по основным энергоэффективным технологиям выработки, преобразования, распределения и потребления электрической энергии;

– ознакомление с основными конструкциями и принципом действия современных энергоэффективных энергетических установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать особенности реализации энергоэффективных технологий в производстве, преобразовании распределении и потреблении электроэнергии
	Уметь применять на практике способы достижения рациональных режимов электроснабжения в своей профессиональной области
	Владеть методами разработки и внедрения программ энергосбережения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» составляет 4 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	60	60
В том числе:		
Лекции	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	84	84
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	122	122
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+

Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4
--	----------	----------

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	Актуальность энергосбережения в энергетике	Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России. Опыт энергосбережения западных стран	4	4	-	20	28
2	Законодательство и нормативная база в энергосбережении	Нормативная база энергосбережения. Особенности и закономерности энергосбережения. Роль новых информационных технологий в решении задач энергосбережения.	2	2	-	20	24
3	Методы и обеспечение энергоаудита	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Основы проведения энергоаудита. Приборное обеспечение энергоаудита.	6	8	-	20	32
4	Энергосбережение в различных отраслях	Энергетические обследования объектов электро- и теплоэнергетики. Энергосбережение при производстве и распределении электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия в промышленности. Энергосбережение в системе образования. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.	12	10	12	24	58
Итого			24	24	12	84	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Актуальность энергосбережения в энергетике	Введение. Актуальность энергосбережения в России и мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России. Опыт энергосбережения западных стран	1	1	-	30	32
2	Законодательство и нормативная база в энергосбережении	Нормативная база энергосбережения. Особенности и закономерности энергосбережения. Роль новых информационных технологий в решении задач энергосбережения.	1	-	-	30	31

3	Методы обеспечения энергоаудита	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Основы проведения энергоаудита. Приборное обеспечение энергоаудита.	1	1	-	30	32
4	Энергосбережение в различных отраслях	Энергетические обследования объектов электро- и теплоэнергетики. Энергосбережение при производстве и распределении электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия в промышленности. Энергосбережение в системе образования. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.	3	2	8	32	45
Итого			6	4	8	122	140

5.2 Перечень лабораторных работ

- Исследование свойств полупроводникового фотоэлектрического преобразователя.
- Исследование конструкции ветроэнергетической установки ВЭУ-0,12.
- Исследование энергоэффективности применения частотного регулирования электродвигателем.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование энергоэффективной системы электроснабжения»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Получение навыков проектирования современных энергоэффективных установок
- Получение навыков компоновки энергоэффективных систем электроснабжения.
- Овладение современными программными средствами для осуществления проектной деятельности и подготовки документации.

Курсовой проект 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-1	Знать особенности реализации энергоэффективных технологий в производстве, преобразовании, распределении и потреблении электроэнергии	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять на практике способы достижения рациональных режимов электроснабжения в своей профессиональной области	Решение стандартных практических задач, выполнение лабораторных работ, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами разработки и внедрения программ энергосбережения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение лабораторных работ, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать особенности реализации энергоэффективных технологий в производстве, преобразовании, распределении и потреблении электроэнергии	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять на практике способы достижения рациональных ре-	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не полу-	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	жимов электро-снабжения в своей профессиональной области		верные от-веты	чен верный ответ во всех задачах		
	Владеть методами разработки и внедрения программ энергосбережения.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные от-веты	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

- Почти все допустимые виды энергии своими истоками обязаны
 - А) солнечному излучению
 - В) космической эволюции
 - С) ископаемому топливу
 - Д) А) и В)
- Энергетические ресурсы по характеру возникновения делятся на
 - А) традиционные, нетрадиционные
 - В) возобновляемые, невозобновляемые
 - С) традиционные, невозобновляемые
 - Д) нетрадиционные, возобновляемые
- Энергетический ресурс непосредственно используемый на стадии конечного потребления, предварительно облагороженный, преобразованный. называется
 - А) топливом
 - В) энергоносителем
 - С) энергией
 - Д) первичным энергоресурсом
- Меры экономии энергии могут носить пассивный характер, например,
 - А) использование утилизационных установок
 - В) теплоизоляция
 - С) модернизация оборудования
 - Д) замещение
- Нормативы энергопотребления устанавливаются и подлежат пересмотру
 - А) Министерством энергетики, через 2 года
 - В) Правительством РК, через 5 лет
 - С) Мажилисом, через 3 года
 - Д) Отраслевым министерством, ежегодно
- При производстве электроэнергии на КЭС теряется органического топлива до
 - А) 15%
 - В) 23%
 - С) 47%
 - Д) 67%
- Экспертизе энергосбережения подлежат
 - А) проекты развития отрасли

В) техническая документация

С) технико-экономическое обоснование объектов и предприятий с годовым потреблением более 500 т.у.т.

Д) А), В) и С)

– Для анализа эффективности использования энергоресурсов в производственных процессах необходимо

А) проведение мониторинга

В) наличие приборов контроля и учета

С) составление топливно-энергетического баланса

Д) сопоставление с установленными нормативами

– К техническим проблемам использования возобновляемых источников энергии относятся

А) стоимость источников

В) низкие КПД

С) мониторинг окружающей среды

Д) А) и С)

– Доля энергии источника, которая может быть превращена в механическую работу -

А) КПД

В) коэффициент полезного использования

С) качество источника

Д) эксергия

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

– Общие мероприятия, направленные на уменьшение расходов электроэнергии станцией на собственные нужды, состоят из

А) снижение сопротивления сетей

В) увеличение плотности газодувных трактов

С) замена электродвигателей повышенной мощности

Д) А), В) и С)

– Расход электроэнергии на собственные нужды электростанцией зависит от

А) вида оборудования

В) сжигаемого топлива

С) параметров оборудования

Д) А), В) и С)

– От выработанной электроэнергии на электростанции на тягу и дутье расходуется до

А) 3%

В) 5%

С) 7%

Д) 12%

– Совершенствование ламп накаливания с целью энергосбережения состоит в

А) совершенствовании конструкции спирали

В) изменении формы колбы

С) заполнении инертными газами

Д) А), В) и С)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

– Во сколько раз энергосберегающие лампы могут снизить энергопотребление в квартире:

1. А) В 1,5 раза
2. Б) в 2 раза
3. В) В 5 раз

– Сколько процентов электроэнергии используется впустую, если зарядное устройство для сотового телефона оставлять включенным в сеть?

- А) 0%
- Б) 65%
- В) 95%

– Назовите самый экономичный класс бытовых приборов.

- А) «А»
- Б) «В»
- В) «С»

– Назовите самый эффективный способ снижения энергозатрат при использовании бытовых электроплит:

- А) своевременная замена неисправных конфорок
- Б) замена 4-ступенчатых регуляторов мощности на 7-ступенчатые переключатели
- В) применение бесступенчатых переключателей
- Г) выключение электрической плиты за 5 минут до конца приготовления пищи
- Д) приготовление пищи в закрытой посуде

– Для улучшения естественного освещения комнат в доме отделку стен и потолка рекомендуется делать светлой. Использование рассеянного света (при отражении от светлых стен и потолка) экономит:

- А) до 50% энергии
- Б) до 60% энергии
- В) до 80% энергии

– Какие виды приборов учета электроэнергии выгоднее использовать на промышленных предприятиях?

- А) однотарифные;
- Б) двухтарифные;
- В) трёхтарифные.

– Производство энергии, как правило, должно осуществляться:

- А) В момент доставки потребителю;
- Б) В момент потребления;
- В) В момент распределения по абонентам;
- Г) Нет правильных ответов.

– Энергия должна доставляться на рабочие места:

- А) Бесперебойно и в необходимом количестве; +
- Б) Бесперебойно и в регламентированном количестве;
- В) Бесперебойно и периодически;
- Г) В соответствии с нормами отпуска.

– Неравномерность потребления энергии вызвана:

- А) Природными условиями и организацией производства; +
- Б) Экологической обстановкой и организацией производства;
- В) Топографией местности;
- Г) Природными условиями и большими потерями.

– Мощность установок по производству энергии:

- А) Должна обеспечивать заданный уровень потребления;
- Б) Должна обеспечивать минимум потерь;
- В) Должна обеспечивать максимум потребления; +
- Г) Должна обеспечивать максимум параметров.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- Приоритетные задачи развития энергосберегающих технологий.
- Понятие “энергия”, виды энергии. Закон сохранения энергии.
- Первичные энергетические ресурсы.
- Вторичные энергетические ресурсы.
- Традиционная и альтернативная энергетика.– Формы учёта расхода электрической энергии.
- Нормативно-законодательная база энергосбережения.– Основные направления энергосбережения.
- Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.
- Энергетический менеджмент.
- Энергетический аудит.
- Опыт энергосбережения за рубежом.
- Автоматизация режимов горения.
- Кислородное сжигание топлива.
- Геотермальные электростанции.
- Солнечные тепловые электростанции.
- Диспетчеризация в системах теплоснабжения.
- Применение новых материалов для тепловых сетей.
- Независимое теплоснабжение.
- Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве.
- Двухтарифная система оплаты тепловой и электрической энергии.
- Компенсация реактивной мощности.
- Энергосберегающие технологии на промышленных предприятиях для экономии электрической энергии.
- Использование бустеров.
- Новые технологии передачи электрической энергии на расстояние.
- Интеллектуальная система энергопотребления.
- Модернизация осветительных приборов.
- Модернизация электрооборудования с целью энергосбережения.
- Частотно-регулируемые приводы.
- Энергоаудит.
- Энергосберегающие технологии на транспорте.
- Энергосберегающие технологии в водоснабжении.
- Ресурсосберегающие технологии.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет 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 10 баллов.

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

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 18 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 19 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Актуальность энергосбережения в энергетике	ПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту.
2	Законодательство и нормативная база в энергосбережении	ПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту.
3	Методы и обеспечение энергоаудита	ПК-1	Тест, устный опрос, требования к курсовому проекту.
4	Энергосбережение в различных отраслях	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

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

Тестирование осуществляется 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 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 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.

Защита курсового проекта 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

Энергосберегающие технологии в энергетике [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. А. Бубенчиков [и др.]. - Омск : Омский государственный технический университет, 2017. - 142 с. - ISBN 978-5-8149-2561-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/78496.html>
(URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296>)

Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : Учебное пособие / Климова Г. Н. - Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-4387-0380-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/34743.htm>

Митрофанов, С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Кильметьева; С.В. Митрофанов. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 127 с. - ISBN 978-5-7410-1371-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/61431.html>

Мещеряков, В. Н. Энергосбережение в электроэнергетике и электроприводе [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергосберегающие технологии» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / В. Н. Мещеряков, Л. Н. Языкова. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 28 с. - ISBN 2227-8397. URL: <http://www.iprbookshop.ru/74425.html>

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
- SMath Studio;
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer;
- Компас-График LT;
- NanoCAD;
- 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
 - Gismeteo. Адрес ресурса: <https://www.gismeteo.ru>
 - Электроцентр Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>
 - 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 URL: <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.

Лаборатория, оборудованная необходимым оборудованием и средствами.

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

По дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике»

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 расчета энергоэффективных систем электроснабжения. 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 курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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 начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.