

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20___
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.08 Турбины ТЭС и АЭС

на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«___» _____ 20___ г. №___

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2024)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка студента к выполнению эксплуатационной, научно-исследовательской, монтажно-наладочной и организационно-управленческой деятельности в области паротурбинных и газотурбинных установок для ТЭС и АЭС.

Задачи изучения дисциплины:

- исследование рабочих процессов в элементах энергетических машин при эксплуатации; - разработка узлов и элементов энергетических машин и установок и их связь с эксплуатацией; - расчет элементов энергетических машин, разработка вариантов решения и их анализ; - использование информационных технологий при расчете и конструировании энергетических машин; - использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов; - осуществление технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и эксплуатации энергетических машин.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь базовую подготовку по математике и физике в объеме программы общеобразовательной средней школы. При изучении дисциплины должна быть обеспечена ее преемственность и логическая связь с предшествующими теплоэнергетическими дисциплинами. Данный курс предполагает получение студентами необходимой теоретической и практической подготовки при изучении ими основных дисциплин специальности: “Техническая термодинамика”, “Гидрогазодинамика”. Предварительно для успешного освоения дисциплины в вузе обучающемуся необходимо: знать: термодинамические процессы и циклы; основные гидрогазодинамические зависимости. уметь: пользоваться термодинамическими таблицами и диаграммами состояния воды и водяного пара в $i-s$ координатах. иметь опыт: решения типовых задач по гидрогазодинамике и тепло-массообмену. Предполагается также, что обучающиеся получили определенные практические знания в ходе своей работы на энергетических предприятиях региона. Дисциплина «Турбины тепловых и атомных электрических станций» входит в состав вариативной части блока 1 учебного плана направления подготовки и является ее обязательной дисциплиной. Дисциплина изучается: при очной форме обучения на 3 курсе в 5 и 6 учебном семестре; при заочной форме обучения на 4 курсе в 6 и 7 учебном семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость			288

Аудиторные занятия, в т.ч.	68	64	132
Лекционные (ЛК)	34	32	66
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	34	32	66
Лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	44	84
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	72
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КП	

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем.	<p>Знать: типовые методики теплотехнических расчетов турбин ТЭС и АЭС; общую методику расчета принципиальных тепловых схем турбин и особенности расчета отдельных регенеративных схем турбоустановок;</p> <p>Уметь: проводить теплотехнические расчеты по типовым методикам, не затрудняясь с решениями новых задач; пользоваться стандартными номограммами и диаграммами режимов турбин, умело вводя поправки на отклонения</p>

		<p>параметров от стандартных значений;</p> <p>Владеть: принципами системного подхода к выбору структуры и параметров турбин; методами компьютерного углубленного расчета тепловых схем и их отдельных узлов</p>
ПК-1	Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	<p>Знать: особенности эксплуатации турбин ТЭС и АЭС;</p> <p>Уметь: пользоваться стандартными номограммами и диаграммами режимов турбин, умело вводя поправки на отклонения параметров от стандартных значений;</p> <p>Владеть: основами эксплуатации турбин ТЭС и АЭС.</p>
ПК-5	Демонстрирует знание требований НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем	<p>Знать: нормы технологического проектирования турбин</p> <p>Уметь: исчерпывающе и четко обосновывать принятые проектные решения; выбирать серийное и нестандартное оборудование для проектируемых турбин ТЭС и АЭС</p> <p>Владеть: навыками умелого использования справочной литературы и специальных нормативных документов в ходе проектирования;</p>
ПК-5	Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем	<p>Знать: современные и перспективные технологии для производства тепловой и электрической энергии турбинами; современные и перспективные пути повышения энергетической эффективности турбин на стадии их проектирования</p> <p>Уметь: разрабатывать и оформлять</p>

	<p>проектно-конструкторские работы</p> <p>Владеть: методами сбора и углубленного анализа дан-ных для проектирования турбин; навыками использо-вания справочной литерату-ры и специальных норма-тивных документов</p>
--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторны е занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	1	Краткая история развития турбомашин. Современное состояние и перспективы развития.	9	4	0	0	5
	1.2	2	Типы турбин ТЭС и АЭС	9	4	0	0	5
2	2.1	3	Технико-экономические показатели турбин	14	4	5	0	5
	2.2	4	Методы повышения экономичности турбин	14	4	5	0	5
3	3.1	5	Основные уравнения для расчета ступеней турбин	15	5	5	0	5
	3.2	6	Особенности расчета многоступенчатой турбины	15	5	5	0	5
4	4.1	7	Особенности турбин АЭС	16	4	7	0	5
	4.2	8	Турбины большой мощности и их надежность	16	4	7	0	5

5	5.1	9	Работа ступени при переменном режиме	18	5	5	0	8
	5.2	10	Работа турбины при переменном режиме.	18	5	5	0	8
6	6.1	11	Системы парораспределения	18	5	5	0	8
	6.2	12	Влияние изменения параметров пара на мощность, экономичность и надежность турбины.	18	5	5	0	8
7	7.1	13	Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии	18	6	6	0	6
	7.2	14	Конденсационные устройства паровых турбин	18	6	6	0	6
Итого				216	66	66	0	84

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение. Классификация турбин.	Предмет и задачи курса. Классификация энергетических турбомашин: паровая и газовая турбина, компрессор, вентилятор, насос. Применение турбомашин в энергетике и других отраслях промышленности. Турбинные установки ТЭС и АЭС.	4
	1.2	История развития турбомашин. Принцип действия турбины.	Краткая история развития турбомашин. Современное состояние и перспективы развития. Принцип действия турбины. Конструкция типовой паровой и газовой турбин, компрессора.	4
2	2.1	Основные уравнения.	Паротурбинная установка и ее экономичность. Пути повышения	4

			КПД. Газотурбинная установка и ее экономичность. Пути повышения КПД. Маневренность ГТУ. Парогазовые установки. Основные уравнения для потока сжимаемой жидкости: уравнение состояния, уравнение неразрывности, уравнение количества движения, уравнение сохранения энергии.	
	2.2	Ступень турбины.	Ступень турбины. Преобразование энергии в турбинной ступени. Усилия, действующие на рабочие лопатки. Мощность ступени. Удельная работа.	4
3	3.1	Треугольники скоростей.	Треугольники скоростей. Степень реактивности. Относительный лопаточный КПД ступени. Зависимость его от режимных факторов. Оптимальное отношение скоростей.	5
	3.2	Баланс потерь в ступени.	Баланс потерь в ступени. Геометрические и газо-динамические характеристики турбинных решеток. Потери энергии в турбинных решетках. Определение размеров решеток в турбинной ступени. Внутренний относительный КПД ступени. Дополнительные потери. Ступени с длинными лопатками. Изменение параметров потока по радиусу ступени. Закрутка лопаток.	5
4	4.1	Тепловой процесс в многоступенчатой турбине.	Тепловой процесс в многоступенчатой турбине. Общие потери в турбине. Коэффициент возврата теплоты. Осевые усилия в многоступенчатой турбине и способы их уравнивания. Эрозия деталей турбины.	4
	4.2	Тепловой процесс в многоступенчатой турбине.	Особенности ступеней влажного пара турбин АЭС. Сепарация влаги в турбине. Тепловой расчет паровой турбины. Особенности расчета газовых турбин. Предельная мощность однопоточной турбины и выбор размеров последней ступени. Обзор конструкций	4

			многоступенчатых паровых и газовых турбин. Кон-структивные проблемы создания турбин большой мощности и обеспечения их надежности.	
5	5.1	Турбинные решетки при переменном режиме работы.	Понятие расчетного режима. Нерасчетные режимы. Пример фактической работы турбоагрегатов на ТЭС и АЭС. Турбинные решетки при переменном режиме работы. Сетка расходов пара. Расширение в косом срезе сопла. Работа ступени при переменном режиме. Степень реактивности и КПД при изменении отношения скоростей в ступени. Работа тур-бины при переменном режиме.	5
	5.2	Турбинные решетки при переменном режиме работы.	Распределение давлений и теплоперепадов по ступеням турбины при переменном пропуске рабочего тела и его параметров. Формулы Стодоль-Флюгеля. Ра-бота последней ступени в группе. Работа турбин с дроссельным и сопловым парораспределением при переменном режиме работы. Обводное парораспределение. Выбор системы парораспределния. Регулирование мощности турбины способом скользящего давления.	5
6	6.1	Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.	Влияние изменения параметров пара на мощность, экономичность и надежность турбины. Влияние состояния проточной части (отложение солей, повреждения лопаточного аппарата) на мощность и экономичность турбины. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.	5
	6.2	Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.	Диаграммы режимов турбин с регулируемыми отборами пара. Газотурбинные установки. Особенности конструкций и тепловых схем Основные элементы ГТУ и их конструкции. Схемы и особенности парогазовых установок. Экономическая эффективность	5

			использования ПГУ.	
7	7.1	Надежность и прочность.	<p>Условия работы узлов и деталей турбины в выбор материалов для них. Материалы для основных элементов. Критерии прочности. Запасы прочности. Корпус турбины. Прочность и деформация диафрагм. Расчет рабочих лопаток на прочность: растяжение лопатки центробежными силами, статический изгиб. Колебания лопаток. Возмущающие силы. Вибрационная диаграмма для рабочих лопаток и методы отстройки от резонансов. Вибрация валопроводов. Критическая частота вращения ротора. Низкочастотная вибрация роторов турбин. Подшипники. Причины температурных напряжений и их определение. Малоцикловая усталость. Изменение зазоров при тепловых расширениях, система организации тепловых расширений.</p>	6
	7.2	Надежность и прочность.	<p>Конденсационные устройства паровых турбин. Схема конденсационной установки, конструкция конденсаторов. Тепловые процессы в кон-денсаторе. Паровое сопротивление конденсатора, переохлаждение конденсата. Тепловой расчет конденсатора. Основы эксплуатации конденсационных установок, в том числе при переменных режимах. Воздушная и водяная плотности конденсатора. Регулирование турбин. Задачи регулирования турбины. Принципиальные схемы регулирования турбин различных типов. Статические характеристики регулирования. Система защиты турбоагрегата. Система маслоснабжения. Особенности пусков паровых турбин из разного теплового состояния. Автоматизация управления тур-биной и турбоустановкой.</p>	6

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Показатели экономичности и турбоустановки.	Расчет показателей экономичности турбоустановки.	5
	2.2	Характеристики и параметры потоков в каналах ступеней.	Расчет характеристик и параметров потоков в каналах ступеней турбомашин.	5
3	3.1	КПД ступени турбины.	Расчет относительного лопаточного КПД ступени.	5
	3.2	Характеристики турбинных решеток.	Расчет характеристик турбинных решеток. Расчет размеров турбинной ступени.	5
4	4.1	Расчет многоступенчатой турбины	Расчет и проектирование ступени с учетом изменения параметров потока по радиусу.	7
	4.2	Расчет многоступенчатой турбины	Тепловой расчет многоступенчатой турбины	7
5	5.1	Переменный режим работы турбины.	Переменный режим работы турбинных решеток.	5
	5.2	Переменный режим работы турбины.	Работа турбины при переменном режиме	5
6	6.1	Парораспределение турбины.	Расчет турбин с дроссельным и сопловым парораспределением.	5
	6.2	Парораспределение турбины.	Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.	5
7	7.1	Расчет на прочность.	Расчет на прочность деталей статора. Расчет на прочность рабочих лопаток.	6

	7.2	Расчет на прочность.	Расчет критической частоты вращения ротора.	6
--	-----	----------------------	---	---

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Изучение основных узлов деталей, конструкции, тепловой схемы и характеристик паровых и газовых турбин.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
	1.2	Расчет показателей экономичности турбоустановки.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
2	2.1	Расчет характеристик и параметров потоков в каналах ступеней турбомашин.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
	2.2	Расчет относительного лопаточного КПД ступени.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
3	3.1	Расчет характеристик турбинных решеток.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
	3.2	Расчет размеров турбинной ступени. Расчет относительного	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление	5

		лопаточного КПД ступени.	конспекта. Выполнение контрольной работы	
4	4.1	Расчет и проектирование ступени с учетом изменения параметров потока по радиусу.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
	4.2	Тепловой расчет многоступенчатой турбины.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы	5
5	5.1	Переменный режим работы турбинных решеток. Переменный режим работы турбинной ступени.	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами	8
	5.2	Работа турбины при переменном режиме.	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами	8
6	6.1	Расчет турбин с дроссельным и сопловым парораспределением.	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами	8
	6.2	Расчет влияния изменения параметров пара на характеристики турбоустановки.	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами	8
7	7.1	Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами	6
	7.2	Расчет на прочность деталей статора. Расчет на прочность рабочих лопаток.	Выполнение курсового проекта. Работа с электронными образовательными ресурсами	6

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Трухний, Алексей Данилович. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учеб. пособие / Трухний Алексей Данилович, Ломакин Бо-рис Владимирович. - Москва : МЭИ, 2002. - 540 с. : ил. - ISBN 5-7046-0722-5 : 929-39.

2. Александров, Алексей Александрович. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок : учеб. пособие / Александров Алек-сей Александрович. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 158 с. : ил. - ISBN 5-903072-60-7 : 345-00.

3. Турбины ТЭС и АЭС. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Басс Максим Станиславович, Иванов Сергей Анатольевич. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 103с. + эл. версия. - ISBN 5-9293-0212-X : 54-80.

4. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебник / Ко-стюк Аскольд Глебович [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2001. - 488с. : ил. - ISBN 5-7046-0844-2 : 1400-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow: Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html>

2. Бекман, Игорь Николаевич. Ядерные технологии: Учебник / Бекман Игорь Николаевич; Бекман И.Н. - 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 404. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00418-2: 152.33. <http://www.biblio-online.ru/book/544E97B7-6B6B-4696-AD7F-E1DD08E7E6CC>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Цанев, Стефан Вичев. Газотурбинные и парогазовые установки тепло-вых электростанций : учеб. пособие / Цанев Стефан Вичев, Буров Валерий Дмитриевич, Ремезов Александр Николаевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 584 с. : ил. - ISBN 5-903072-19-4 : 1580-00.

2. Альбицкий, Ф.Ф. Наладка и настройка систем регулирования паровых турбин / Ф. Ф.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Строительство тепловых электростанций. Том 1. Проектные решения тепловых электростанций / И. К. Вишницкий [и др.]; Вишницкий И.К.; Ки-риллов Ю.И.; Лейпунский Б.Ф.; Пергаменщик Б.К.; Сапожников Ф.В.; Тели-ченко В.И. - Moscow : АСВ, 2010. - . - Строительство тепловых электростан-ций. Том 1. Проектные решения тепловых электростанций [Электронный ре-сурс] : Учебник для вузов / Под ред. проф. В. И. Теличенко. - М. : Издатель-ство АСВ, 2010. - ISBN 978-5-93093-731-2. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937312.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Библиотека ЗабГУ	http://library.zabgu.ru
Электронная библиотечная система «Издательство «Лань»	https://e.lanbook.com
Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное самостоятельное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Подготовка индивидуальных сообщений (докладов) в рамках самостоятельной работы студента предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Выполнению курсовой работы по данной дисциплине в рамках самостоятельной работы студента способствуют методические указания (Турбины ТЭС и АЭС. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Басс Максим Станиславович, Иванов Сергей Анатольевич. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 103с. + эл. версия. - ISBN 5-9293-0212-X : 54-80.).

Разработчик/группа разработчиков:
Максим Станиславович Басс

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.