

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.2.(копия) Циклы газотурбинных установок

на 72 часа(ов), 2 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 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Расширенное изучение циклов газотурбинных установок.

Задачи изучения дисциплины:

В процессе изучения студенты должны овладеть знаниями об основных принципах алгоритмизации построения термодинамических циклов газотурбинных установок и способах их анализа.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Циклы газотурбинных установок» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Курс предполагает, что студенты предварительно получили необходимую теоретическую и практическую подготовку при изучении дисциплины: «Техническая термодинамика», «Информатика и информационные технологии». Дисциплина является вспомогательной для успешного освоения дисциплин: «Паровые и газовые турбины», «Ядерные и комбинированные энергетические установки», «Тепловые и атомные электростанции».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
лекционные (ЛК)	17	17
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	56	56
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, 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-5. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем.	ИД-1 ПК-5. Демонстрирует знание требований НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем.	Знать: Требования НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем Уметь: Оперировать требованиями НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем Владеть: Навыками проектирования ОПД, их элементов и систем с учетом требований НТД

		ИД-2 ПК-5. Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем.	Знать: Основы разработки проектно-конструкторских работ по проектированию ОПД, их элементов и систем Уметь: Оформлять проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем Владеть: Навыками выполнения специальных расчетов по ОПД
ПК-6. Обладает способностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам.		ИД-1 ПК-6. Демонстрирует знание типовых методик технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД.	Знать: Типовых методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД. Уметь: Корректно сопоставлять варианты проектных разработок ОПД при оценке технико-экономических показателей Владеть: Навыками расчета технико-экономических показателей ОПД
		ИД-2 ПК-6. Использует типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД.	Знать: Основные технико-экономические показатели проектных разработок ОПД. Уметь: Использовать типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД. Владеть: Навыками расчета технико-экономических показателей ОПД

3. Структура и 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	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	

1	1	Циклы газотурбинных установок	Принципы алгоритмизация термодинамических процессов	22	4	8	0	10
			Моделирование циклов газотурбинных установок различных схем	14	6	4	0	4
			Моделирование обратных циклов холодильных машин и тепловых насосов	10	4	2	0	4
			Анализ циклов	26	3	3	0	20
Итого				72	17	17	0	38

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Циклы газотурбинных установок	Принципы алгоритмизация термодинамических процессов	24	2	2	0	20
			Моделирование циклов газотурбинных установок различных схем	12	2	2	0	8
			Моделирование обратных циклов холодильных машин и тепловых насосов	12	2	2	0	8
			Анализ циклов	24	2	2	0	20
Итого				72	8	8	0	56

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
	1	Принципы алгоритмизация термодинамических процессов	Основы алгоритмизации и численного моделирования термодинамических процессов. Програмное обеспечение для алгоритмизации термодинамических процессов. Функционал программного обеспечения и его интеграция с Microsoft Excel.	4	2

1	1	Моделирование циклов газотурбинных установок различных схем	Особенности моделирования циклов различной сложности.	6	2
	1	Моделирование обратных циклов холодильных машин и тепловых насосов	Особенности моделирования обратных циклов холодильных машин и тепловых насосов.	4	2
	1	Анализ циклов	Энергетический и эксергетический анализ циклов.	3	2

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Принципы алгоритмизация термодинамических процессов	Численное моделирование базовых термодинамических процессов	8	2
	1	Моделирование циклов газотурбинных установок различных схем	Численное моделирование газотурбинных циклов различной сложности	4	2
	1	Моделирование обратных циклов холодильных машин и тепловых насосов	Численное моделирование обратных циклов холодильных машин и тепловых насосов	2	2
	1	Анализ циклов	Энергетический анализ разработанных моделей. Эксергетический анализ разработанных моделей.	3	2

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
				0	0

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1	Циклы газотурбинных установок	Работа с электронными образовательными ресурсами.	38	56
---	---	-------------------------------	---	----	----

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. Зарубин, Владимир Степанович. Математическое моделирование в технике : учебник. вып. XXI, заключительный / Зарубин Владимир Степанович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496с. - (Математика в техническом ун-те). - ISBN 5-7038-1435-9. - ISBN 5-7038-1270-4 : 230-00.
2. Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / под ред. П.В. Трусова. - Москва : Логос, 2007. - 440с. - ISBN 5-98704-037-X : 376-00.
3. Вержбицкий, В.М. Численные методы: Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие для студентов вузов / В. М. Вержбицкий. - Москва : Высш. шк., 2001. - 382 с. - ISBN 5-06-003982-X : 46-55.
4. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. 3. Шувалова; под ред. Б.П. Демидовича. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-0799-6 : 595-32.

5.1.2. Издания из ЭБС

5. Пирумов, Ульян Гайкович. Численные методы : Учебник и практикум / Пирумов Ульян Гайкович; Пирумов У.Г. - Отв. ред. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 421. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03141-6 : 126.95.
<https://www.biblio-online.ru/book/43F523F2-5AD9-448D-A8FF-212707F6A238>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Зельдович, Я.Б. Элементы прикладной математики : учебник / Я. Б. Зельдович, А. Д. Мышкис. - 4-е изд., стер. - Москва : Лань , 2002. - 592 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит-ра). - ISBN 5-9511-0015-1 : 160-20.
2. Саврасов, Юрий Сергеевич. Оптимальные решения : лекции по методам обработки измерений / Саврасов Юрий Сергеевич. - Москва : Радио и связь, 2000. - 152с. : ил. - ISBN 5-256-01559-1 : 60-00.
3. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб.пособие / Бахвалов Николай Сергеевич, Лапин Александр Васильевич, Чижонков Евгений Владимирович. - Москва : Высш.шк., 2000. - 190с. - (Высш.математика). - ISBN 5-06-003684-7 : 45-00.
4. Срочко, Владимир Андреевич. Численные методы. Курс лекций : учеб. пособие / Срочко Владимир Андреевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 208 с. - (Учебники для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-1014-9 : 282-04.

5.2.2. Издания из ЭБС

5. Карманова, Е.В. Численные методы / Е. В. Карманова; Карманова Е.В. - Moscow : Флинта, 2015. - . - Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - ISBN 978-5-9765-2303-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Троицкий мост»; www.trmost.ru
2. ЭБС «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. ЭБС «Юрайт»; www.biblio-online.ru
4. ЭБС «Консультант студента»; www.studentlibrary.ru
5. Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
8. Электронно-библиотечная система elibrary <https://elibrary.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 "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

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	

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.

Разработчик/группа разработчиков: Кобылкин М.В., доцент кафедры.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2020 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.