

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156567	Оборудование ТЭС

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания	Код ОП 1. 13.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голошумова Вера Николаевна	кандидат технических наук, доцент по специальности	доцент	турбин и двигателей
2	Горюнова Ирина Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	турбин и двигателей
3	Деминов Андрей Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	турбин и двигателей
4	Желонкин Николай Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Преподаватель	турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Оборудование ТЭС

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль «Оборудование тепловых электрических станций» входят дисциплины «Конструкции паровых турбин», «Котельные установки», «Паротурбинные энергоблоки», «Тепловые и атомные электростанции». Модуль направлен на получение теоретических и практических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации паротурбинных агрегатов на тепловых электростанциях

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Тепловые и атомные электростанции	3
2	Конструкции паровых турбин	3
3	Паротурбинные энергоблоки	3
4	Котельные установки	3
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. «Газотурбинные и паротурбинные установки»2. «Энергетические машины и турбоустановки»
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Специальные вопросы современной теплоэнергетики2. Динамика и прочность3. Регулирование и защита паровых турбин4. Регулирование и защита паровых турбин5. Практика6. Государственная итоговая аттестация

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Конструкции паровых турбин	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p>
	<p>ПК-5 - Способен принимать обоснованные решения на стадии проектирования деталей, узлов и турбоустановок, разработки тепловых схем турбомашин, используя методы тепловых и газодинамических расчетов и САПР</p>	<p>З-3 - Перечислить основы и правила выполнения и оформления графической и текстовой конструкторской документации с учетом требований ЕСКД</p> <p>З-8 - Характеризовать методы расчета и принципы конструирования основного и вспомогательного оборудования турбоустановок</p> <p>У-16 - Пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование и эксплуатацию паровых турбин</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт расчетов и конструирования деталей и турбоустановок с использованием САПР</p>
Котельные установки	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и</p>

<p>операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
<p>ПК-6 - Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов</p>	<p>З-4 - Описать алгоритмы управления основного и вспомогательного оборудования энергетических машин и установок</p>
<p>ПК-8 - Способен осуществлять сборку, ремонт, монтаж, промышленные испытания и техобслуживание турбоустановок и вспомогательного оборудования</p>	<p>З-2 - Перечислить средства и системы автоматизации энергетических машин и установок</p> <p>У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергетических машин и установок</p> <p>П-3 - Использовать навыки анализа условий и режимов работы основного и вспомогательного оборудования котельных установок</p>
<p>ПК-11 - Способен давать оценку технологических рисков при внедрении новых технологий, осуществлять контроль за изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций в энергетике и газовой промышленности</p>	<p>У-6 - Выдвигать предложения по совершенствованию технологических операций и внедрению новых видов прогрессивной техники</p> <p>П-4 - Использовать опыт применения современных достижений науки и передовых технологий при проектировании и на производстве</p>

<p>Паротурбинные энергоблоки</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p>
	<p>ПК-6 - Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов</p>	<p>З-5 - Изложить теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках</p> <p>П-5 - Использовать навыки применения полученной информации при проектировании элементов тепловых схем и выборе параметров оборудования энергетических установок</p>
	<p>ПК-8 - Способен осуществлять сборку, ремонт, монтаж, промышленные испытания и техобслуживание турбоустановок и вспомогательного оборудования</p>	<p>У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергетических машин и установок</p>
	<p>ПК-11 - Способен давать оценку технологических рисков при внедрении новых технологий, осуществлять контроль за изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций</p>	<p>З-6 - Сделать обзор источников научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по технологии изготовления основных элементов энергетических машин и установок</p> <p>У-4 - Осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и изучать</p>

	в энергетике и газовой промышленности	отечественный и зарубежный опыт по энергетическим машинам и установкам
Тепловые и атомные электростанции	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения
	ПК-5 - Способен принимать обоснованные решения на стадии проектирования деталей, узлов и турбоустановок, разработки тепловых схем турбомашин, используя методы тепловых и газодинамических расчетов и САПР	З-8 - Характеризовать методы расчета и принципы конструирования основного и вспомогательного оборудования турбоустановок П-3 - Иметь практический опыт расчетов и конструирования деталей и турбоустановок с использованием САПР
	ПК-6 - Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов	З-6 - Перечислить типовые конструкции основного и вспомогательного оборудования и компоновки энергоустановок, и изложить основы их эксплуатации У-5 - Проводить численные и экспериментальные исследования турбомашин по заданному алгоритму П-6 - Иметь практический опыт проведения испытаний и/или исследований по заданному алгоритму

		П-7 - Анализировать условия и режимы работы основного и вспомогательного оборудования энергетических машин и установок
	ПК-8 - Способен осуществлять сборку, ремонт, монтаж, промышленные испытания и техобслуживание турбоустановок и вспомогательного оборудования	З-3 - Характеризовать технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования энергоустановок У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергетических машин и установок
	ПК-11 - Способен давать оценку технологических рисков при внедрении новых технологий, осуществлять контроль за изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций в энергетике и газовой промышленности	З-4 - Сделать обзор основных тенденций и перспектив в развитии технологий энергетических машин и установок

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Тепловые и атомные электростанции

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Желонкин Николай Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Преподавате ль	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Желонкин Николай Владимирович, Преподаватель, турбин и двигателей

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Энергетика и электрификация как отрасль промышленности, ее значение в развитии производительных сил. Роль плана ГОЭЛРО и пятилетних планов развития энергетики и топливно-энергетической базы России. Основные экономические показатели, расчетные затраты, сроки окупаемости строительства электростанций. Энергетические ресурсы. Графики нагрузок. Задачи курса и связь со смежными дисциплинами.
P2	Типы ТЭС и АЭС	Классификация тепловых электростанций по виду отпускаемой энергии, используемого топлива, типу основных турбин для привода электрогенераторов. Единичные мощности и параметры пара энергоблоков, работающих на органическом и ядерном топливе. Технологическая схема паротурбинной электростанции, работающей на органическом топливе. Паротурбинные схемы электростанций, работающих на ядерном топливе. Классификация атомных электростанций по типу установленного реактора: одноконтурные, двухконтурные и трехконтурные. Атомные АТЭЦ. Типы электростанций, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Типы ТЭС И АЭС

P3	Принципиальные схемы	<p>Назначение и содержание принципиальных тепловых схем электростанций на органическом и ядерном топливе и принципиальных схем энергоблоков ТЭС и АЭС.</p> <p>Условные обозначения оборудования и трубопроводов. Типовые схемы энергоустановок.</p>
P4	Распределение регенеративных отборов	<p>Влияние регенеративного подогрева на тепловую экономичность электростанций. Выбор числа ступеней подогрева питательной воды и типов подогревателей. Регенеративный подогрев в циклах с промежуточным перегревом. Определение оптимальной температуры питательной воды. Расчет регенеративных подогревателей.</p>
P5	Методы расширения ТЭС	<p>Расширение действующей электростанции как способ одновременного решения задачи модернизации и улучшения ее общих энергетических показателей.</p> <p>Виды расширения действующих электростанций: пристройка, т.е. установка новых конденсационных турбоагрегатов с более высокими начальными параметрами пара, и надстройка с установкой турбины более высоких (по сравнению с турбинами действующих электростанций) начальных параметров с противодавлением.</p> <p>Энергетическая эффективность пристройки и надстройки.</p>
P6	Выбор оборудования электростанций	<p>Выбор типа и мощности электростанции. Выбор основного котлотурбинного и паротурбинного оборудования электростанций. Выбор комплектующего (вспомогательного) оборудования: питательных, конденсационных и циркуляционных насосов, регенеративных подогревателей, деаэраторов, сетевых подогревателей и т.д.</p>
P7	Развернутые тепловые схемы ТЭС и АЭС	<p>Назначение, содержание и состав развернутой тепловой схемы электростанции и энергетического блока. Выбор и составление схемы стационарных трубопроводов блочных электростанций и ЭС с поперечными связями.</p> <p>Выбор материала, количества ниток, диаметров и толщин стенок главных трубопроводов (свежего пара, промежуточного перегрева и питательной воды). Арматура стационарных трубопроводов и ее характеристики. Схемы восполнения потерь воды в цикле, обеспечения паром деаэраторов, эжекторов, концевых уплотнений турбин в пусковых режимах. Схемы включения обводных устройств БРОУ и РОУ.</p>
P8	Типы компоновок ТЭС и АЭС	<p>Компоновка главного корпуса электростанций на органическом топливе. Варианты взаимного расположения помещений главного корпуса. Компоновочные решения и размещение оборудования в главном корпусе электростанций. Примеры компоновок главного корпуса с энергоблоками мощностью 500, 800 и 1200 МВт. Компоновка главного</p>

		корпуса ТЭЦ. Компоновка главных корпусов АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК.
Р9	Генеральный план электростанции	Выбор площадки электростанции. Вертикальная и горизонтальная планировки площадки, размещение зданий и сооружений на станциях различного типа, сжигающих органические виды топлива (твердое, жидкое, газообразное). Генеральный план атомной электростанции.
Р10	Организация эксплуатации электростанций	Организация эксплуатации. Пуск основного оборудования ТЭС и АЭС. Пусковые схемы блоков. Маневренность блочных электростанций. Останов агрегатов и блоков.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»	Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-6 - Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов	З-6 - Перечислить типовые конструкции основного и вспомогательного оборудования и компоновки энергоустановок, и изложить основы их эксплуатации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловые и атомные электростанции

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок: пособие; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57212> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Стерман, Л. С., Лавыгин, В. М., Тишин, С. Г.; Тепловые и атомные электрические станции : Учебник для вузов.; МЭИ, Москва; 2000 (11 экз.)
2. Рыжкин, В. Я., Гиршфельд, В. Я.; Тепловые электрические станции : учеб. для вузов по специальности "Тепловые электр. станции".; Энергоатомиздат, Москва; 1987 (82 экз.)
3. , Костюк, А. Г., Фролов, В. В., Булкин, А. Е., Трухний, А. Д.; Турбины тепловых и атомных электрических станций : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Тепловые электр. станции".; МЭИ, Москва; 2001 (37 экз.)
4. , Бродов, Ю. М., Кортенко, В. В.; Паровые турбины и турбоустановки Уральского турбинного завода; Априо, Екатеринбург; 2010 (5 экз.)
5. , Бродов, Ю. М.; Повышение эффективности и надежности теплообменных аппаратов паротурбинных установок в условиях эксплуатации : [монография].; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (4 экз.)
6. Маргулова, Т. Х.; Атомные электрические станции : Учебник для вузов.; ИздАТ, Москва; 1994 (6 экз.)
7. Комаров, Н. Ф.; Котельные и турбинные установки энергоблоков мощностью 500 и 800 МВт. Создание и освоение.; Энергия, Москва; 1979 (8 экз.)
8. , Григорьев, В. А., Зорин, В. М.; Тепловые и атомные электрические станции : Справочник.; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (12 экз.)
9. Трухний, А. Д., Лосев, С. М., Трояновский, Б. М.; Стационарные паровые турбины; Энергоиздат, Москва; 1981 (19 экз.)
10. , Костюк, А. Г., Трубилов, М. А., Фролов, В. В.; Паровые и газовые турбины : Учебник для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://study.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловые и атомные электростанции

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям</p>	Не требуется

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкции паровых турбин

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Деминов Андрей Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Деминов Андрей Михайлович, Старший преподаватель, турбин и двигателей

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Основные элементы паровой турбины, их назначение. Краткий обзор конструкций паровых турбин. Особенности конструкторских решений, принятых на отечественных и зарубежных предприятиях.
P2	Конструкции основных узлов и деталей паровых турбин	Цилиндры, обоймы, сопловые и направляющие аппараты, уплотнения. Роторы, рабочие лопатки, облопачивание. Подшипники, регулирующие и стопорные клапаны, валоповоротные устройства.
P3	Конструкции конденсационных турбин	Турбины ЛМЗ. Турбины ХТЗ. Турбины зарубежных фирм.
P4	Конструкции турбин для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии	Турбины УТЗ (УТМЗ). Турбины ЛМЗ.

Р5	Конструкции турбин для ПГУ	Турбины ЛМЗ. Турбины УТЗ. Турбины зарубежных фирм.
-----------	----------------------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-5 - Способен принимать обоснованные решения на стадии проектирования деталей, узлов и турбоустановок, разработки тепловых схем турбомашин, используя методы тепловых и газодинамических расчетов и САПР	З-8 - Характеризовать методы расчета и принципы конструирования основного и вспомогательного оборудования турбоустановок

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции паровых турбин

Электронные ресурсы (издания)

1. Салов, А. Г.; Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Костюк, А. Г., Фролов, В. В., Булкин, А. Е., Трухний, А. Д.; Турбины тепловых и атомных электрических станций : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Тепловые электр. станции".; МЭИ, Москва; 2001 (37 экз.)
2. , Бродов, Ю. М., Кортенко, В. В.; Паровые турбины и турбоустановки Уральского турбинного завода; Априо, Екатеринбург; 2010 (5 экз.)
3. Трухний, А. Д., Ломакин, Б. В.; Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : Учеб. пособие для студентов вузов.; Издательство МЭИ, Москва; 2002 (17 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://study.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции паровых турбин

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p>	Не требуется

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Паротурбинные энергоблоки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голошумова Вера Николаевна	к. т. н., доцент	доцент	ТиД

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Голошумова Вера Николаевна, доцент, ТиД

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Программа дисциплины «Паротурбинные энергоблоки». Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2030 года. Типы компоновки основного и вспомогательного оборудования на тепловых и атомных электростанциях; блочная и неблочная схемы ТЭС. Понятие энергетического блока. Структура энергоблока моно- и дубль-блоки. Взаимосвязь режимов основного оборудования энергоблока в эксплуатационных режимах
P2	Пусковые схемы энергоблоков	Понятие пусковой схемы энергоблока. Пусковой узел (ПУ) прямоточного котла Система байпасирования турбины Системы, обеспечивающие предварительный прогрев и обеспаривание тракта промперегрева Система пускового регулирования температуры свежего пара. Система пускового регулирования температуры пара промперегрева Снижение потерь теплоты и рабочего тела при пусках энергоблоков

		<p>Главные паропроводы как элемент пусковой схемы энергоблока.</p> <p>Регулирование расхода питательной воды при пусках и остановках</p> <p>Обеспечение требований водного режима при пусках и остановках энергоблока</p> <p>Конструкция элементов пусковых схем.</p> <p>Дренажно-продувочная система блока.</p> <p>Типовые пусковые схемы энергоблоков различной мощности</p> <p>Система пароснабжения собственных нужд энергоблока при пусках и остановках.</p>
Р3	Режимы работы энергоблоков в современных энергосистемах	<p>Участие энергоблоков в режимном регулировании энергосистем.</p> <p>Участие энергоблоков в аварийном регулировании энергосистем.</p> <p>«Нормальные» режимы работы энергосистем.</p> <p>Маневренность энергоблоков.</p> <p>Классификация режимов работы энергоблока.</p>
Р4	Пусковые режимы энергоблока	<p>Технологическая последовательность операций при пуске блока</p> <p>Технологические принципы организации пусковых режимов энергоблока</p> <p>Классификация пусковых режимов</p> <p>Особенности технологии пуска блока из холодного состояния.</p> <p>Особенности технологии пуска блока из неостывшего состояния.</p> <p>Особенности технологии пуска блока из горячего состояния.</p> <p>Пуск блока из состояния горячего резерва</p>
Р5	Режимы остановки блоков	<p>Классификация режимов остановки блока.</p> <p>Вывод блока в резерв</p> <p>Вывод блока в ремонт.</p> <p>Аварийные остановки блока</p>

Р6	Работа блока при аварийных ситуациях в энергосистемах.	Покрытие пиковых и полупиковых нагрузок Удержание холостого хода или нагрузки собственных электрических нужд при отключении внешних потребителей энергии. Работа блока в условиях действия противоаварийной системной автоматики. Подхват нагрузки вращающимся резервом. Приемистость котла, турбины и энергоблока. Увеличение мощности турбин путем отключения регенеративных или сетевых подогревателей.
Р7	Работа энергоблоков в режиме регулирования мощности и частоты энергосистем	Работа энергоблоков в режиме регулирования мощности и частоты энергосистем

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов	3-5 - Изложить теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Паротурбинные энергоблоки

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: официальный документ : нормативно-правовой акт (Россия).; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57234> (Электронное

издание)

Печатные издания

1. , Баринберг, Г. Д., Бродов, Ю. М., Гольдберг, А. А., Иоффе, Л. С., Кортенко, В. В.; Паровые турбины и турбоустановки Уральского турбинного завода; Априо, Екатеринбург; 2007 (5 экз.)
2. Цанев, С. В., Буров, В. Д., Ремезов, А. Н.; Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 650800 "Теплоэнергетика", специальности 100500 "Тепловые электр. станции" по дисциплине "Парогазовые и газотурбин. установки электростанций" и "Тепловые и атомные электр. станции".; МЭИ, Москва; 2002 (8 экз.)
3. Александров, А. А.; Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара : справочник : рек. Гос. службой стандартных справ. данных ГСССД Р-776-98.; Издательство МЭИ, Москва; 1999 (64 экз.)
4. Щегляев, А. В., Трояновский, Б. М.; Паровые турбины : Теория теплового процесса и конструкции турбин : учебник для студентов энергомашиностроит. и теплоэнерг. специальностей вузов.; Энергия, Москва; 1976 (43 экз.)
5. Плоткин, Е. Р.; Пусковые режимы паровых турбин энергоблоков; Энергия, Москва; 1980 (9 экз.)
6. Капелович, Б. Э.; Эксплуатация паротурбинных установок; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (14 экз.)
7. Похорилер, В. Л.; Принудительное расхолаживание паровых турбин; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://study.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека;

<http://www.iqlib.ru> – Интернет-библиотека образовательных изданий;

<http://www.trie.ru> – Электронная энциклопедия энергетики;

<http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka> – Бесплатная электронная библиотека Ивановского государственного энергетического университета;

<http://www.tehlit.ru> – Крупнейшая бесплатная электронная интернет библиотека для «технически умных» людей;

<http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm> – Электронная Энциклопедия Энергетики;

<http://tes.power.nstu.ru> – Сайт кафедры ТЭС, Новосибирский государственный технический университет.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Паротурбинные энергоблоки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome

		Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Google Chrome</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Котельные установки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Горюнова Ирина Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Горюнова Ирина Юрьевна, Доцент, турбин и двигателей

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Место и назначение паровых котлов	Место парового котла в схемах тепловых электростанций, парогазовых электростанций, атомных электростанций и в установках нетрадиционной энергетики.
P2	Классификация паровых котлов	Котлы с естественной и многократной принудительной циркуляцией. Прямоточные котлы. Котлы с комбинированной циркуляцией. Классификация котлов по ГОСТу, заводские обозначения котлов.
P3	Технологические схемы производства пара на тепловых электростанциях	Технологическая схема производства пара в прямоточных котлах. Технологическая схема производства пара в барабанных котлах. Принципы компоновки поверхностей нагрева в паровых котлах.
P4	Эффективность использования топлива в паровом котле	Располагаемая и полезноиспользуемая теплота. Определение КПД котла по прямому балансу. Потери теплоты в котле. Определение КПД котла методом обратного баланса.
P5	Характеристики движения рабочей среды в паровом котле, температурный режим поверхностей нагрева	Основные характеристики и режимы движения воды, пара и пароводяной смеси. Температурный режим поверхностей нагрева.
P6	Гидродинамика разомкнутых гидравлических систем	Характеристики разомкнутых гидравлических систем. Гидродинамическая устойчивость потока в трубах паровых котлов. Тепловая и гидравлическая разверка.

P7	Поверхности нагрева водопарового тракта котла	Водяные экономайзеры. Парообразующие поверхности нагрева и топочные экраны. Пароперегреватели.
P8	Энергетическое топливо и его характеристики	Классификация топлива и его состав. Теплота сгорания. Отношение к нагреванию. Расчет объема воздуха, необходимого для горения и объема продуктов сгорания. Коэффициент избытка воздуха.
P9	Подготовка топлива к сжиганию.	Системы пылеприготовления. Углеразмольные мельницы. Подготовка газа и мазута к сжиганию
P10	Топочные процессы.	Виды топок. Горелочные устройства.
P11	Газовоздушный тракт котла.	Состав газовоздушного тракта. Воздухоподогреватели: трубчатый и регенеративный
P12	Золоулавливание и золошлакоудаление	Топки с твердым и жидким шлакоудалением. Оборудование системы золошлакоудаления.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-8 - Способен осуществлять сборку, ремонт, монтаж, промышленные испытания и техобслуживание турбоустановок и вспомогательного оборудования	У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергетических машин и установок

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Котельные установки

Электронные ресурсы (издания)

1. Барочкин, Е. В., Барочкин, Е. В.; Котельные установки : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618429> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Аронсон, К. Э., Блинков, С. Н., Брезгин, В. И., Бродов, Ю. М., Купцов, В. К.; Теплообменники энергетических установок : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 552700, 651200 - "Энергомашиностроение" и специальности 101400 - "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели".; Сократ, Екатеринбург; 2003 (19 экз.)

2. ; Теплообменные аппараты в системах регенеративного подогрева питательной воды паротурбинных установок : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1998 (5 экз.)

3. Резников, М. И.; Паровые котлы тепловых электростанций : Учебник для вузов.; Энергоиздат, Москва; 1981 (23 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://study.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Котельные установки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>