

Документ подписан простой электронной подписью

## Информация о владельце:

ФИО: Ребковец Ольга Александровна

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 10.11.2025 22:17:10

Уникальный программный комплекс по изучению геометрии

e789ec8739030382afc5e5f70291

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## высшего образования

«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)**

## **Б1.В.01.05 «Общая энергетика»**

## **Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

## **Профиль подготовки: «Геотермальная энергетика»**

### **Квалификация выпускника: бакалавр**

### **Форма обучения: очная**

## **Курс 3 Модуль А**

Зачет с оценкой:

Петропавловск-Камчатский 2025 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ТЕ Способен выполнять работы по управлению технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием электроустановок и объектов электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы
	ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования
	ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий

## 2. Требования к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
	Результаты обучения
ПК-4.В/ТЕ. 1 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	
О современных методах проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Теплоэнергетические установки тепловых электрических станций	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Осуществлять выбор основного состава оборудования тепловых электростанций	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	
Об основных направлениях рационального использования тепловой и электрической энергии.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Выполнять основные технические расчеты процессов в теплоэнергетических установках.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ТЕ. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	
Выполнять расчеты показателей технико-экономической эффективности теплоэнергетических установок.	Практические занятия;
Об оценке ряда показателей, характеризующих конкретные условия эксплуатации, и сопоставлению их с параметрами энергетического оборудования	Лекции;
Математические и инженерные методы для расчета теплоэнергетических установок.	Лекции; Практические занятия;
О методах создания экологически-чистого производства.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
<b>Модуль А</b>				
<b>Основные понятия и определения (вводная часть).</b>				
1. Основные понятия и определения ТЭУ. Предмет и задачи курса "Общая энергетика".	2	0	0	ПК-4.В/ТЕ.2
<b>Теория теплообмена.</b>				
2. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты. Теплопроводность. Основные положения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Конвективный теплообмен. Основные положения. Закон Ньютона-Рихмана. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Теплообмен при конденсации и кипении. Расчетные уравнения для определения коэффициент теплоотдачи. Лучистый теплообмен. Общие понятия и определения. Основные законы лучистого теплообмена. Теплопередача, расчет теплообменных аппаратов.	4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.2
<b>Основные законы термодинамики.</b>				
3. Основные законы термодинамики. Цикл теплоэнергетической установки, цикл пароэнергетической установки (Ренкина). Цикл современной паротурбинной электростанции сверхвысоких параметров, цикл газотурбинной электростанции. Комбинированный цикл.	4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.3
<b>Энергетические турбины и котлоагрегаты электростанции.</b>				
4. Топливо, основы теории горения. Котлоагрегаты. Получение пара в котлоагрегатах. Потери в котлоагрегатах и энергетический баланс ТЭС и АЭС. Паровые турбины. Тепловой процесс в турбинной ступени. Потери в турбинной ступени, многоступенчатые турбины. Энергетические турбины электростанции. Газовые турбины.	2	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.2,ПК-4.В/ТЕ.3
<b>Принципиальная схема энергоблока и ТЭЦ.</b>				
5. Принципиальная схема энергоблока и ТЭС.	2	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.2
<b>Тепловые и атомные электростанции.</b>				
6. Типы электростанций. Классификация ТЭС. Принципиальная схема ТЭЦ. Показатели тепловой эффективности. Регенеративный подогрев питательной воды. Теплофикация, ее роль в развитии энергетики. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками. Атомные электростанции, принципиальные схемы.	4	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.3

7. Работа электростанции в энергосистеме. Регулирование ГЭС. Виды водохранилищ ГЭС	2	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2,ПК-4.В/ТЕ .3
---	---	---	---	---

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
<b>Модуль А</b>					
<b>Теория теплообмена.</b>					
1. Расчет теплообменных процессов в теплоэнергетических установках	6	0	2	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2	Выбирается и рассчитывается критерий подобия конвективного теплообмена
<b>Основные законы термодинамики.</b>					
2. Термодинамические процессы, происходящие в теплоэнергетических установках	4	1	2	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 3	Решение задач по циклам
<b>Энергетические турбины и котлоагрегаты электростанции.</b>					
3. Показатели эффективности работы турбинного и котельного оборудования	6	0	2	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2,ПК-4.В/ТЕ .3	Анализируется эффективности энергетических показателей установок ТЭС
<b>Принципиальная схема энергоблока и ТЭЦ.</b>					
4. Тепловые схемы энергоблоков	4	0	1	ПК-4.В/ТЕ.1	Выбор состава оборудования при заданных нагрузках, сравнение показателей работы
<b>Работа электростанции в энергосистеме.</b>					
5. Оценка эффективности работы ТЭС	4	0	1	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 3	Выполняется сравнение показателей энергетической эффективности энергооборудования

Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
<b>Модуль А</b>				
<b>Тепловые и атомные электростанции.</b>				
1. Системы: технического водоснабжения ТЭС, топливоподготовки, очистки дымовых газов. Вспомогательное оборудование ТЭС	40	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ. 2,ПК-4.В/ТЕ .3  Чтение литературы, выполнение РГЗ

Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
<b>Модуль А</b>				

<b>Основные законы термодинамики.</b>					
1. Примеры термодинамических процессов, законы, определения. Процессы теплообмена. Теплоэнергетические установки	20	0	0	ПК-4.В/ТЕ.1 ,ПК-4.В/ТЕ.2	Чтение литературы, подготовка к лабораторным работам

### 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Термодинамические процессы, происходящие в теплоэнергетических установках	Пр	Выполняет следующие виды работ: построение графиков и диаграмм

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций		
<b>Модуль А</b>				
1	Системы: технического водоснабжения ТЭС, топливоподготовки, очистки дымовых газов. Вспомогательное оборудование ТЭС	ПК-4.В/ТЕ.1,П К-4.В/ТЕ.2,ПК- 4.В/ТЕ.3		
Чтение литературы, выполнение РГЗ: Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].				
2	Примеры термодинамических процессов, законы, определения. Процессы теплообмена. Теплоэнергетические установки	ПК-4.В/ТЕ.1,П К-4.В/ТЕ.2		
Чтение литературы, подготовка к лабораторным работам: Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].				
3	Подготовка к аттестации	ПК-4.В/ТЕ.1,П К-4.В/ТЕ.2		
Чтение литературы: Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].				

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения
Консультирование	Социальные сети:vk.com; Среда электронного обучения

Размещение учебных материалов	ЭБС
-------------------------------	-----

Таблица 3.5

## Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ПК-4.В/ТЕ
<b>Формируемые умения:</b> 1. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы; 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования; 3. Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий		
<b>Краткое описание применения:</b> Решение задач по профессиональной тематике		
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №4		

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
<b>Модуль А</b>		
Практические занятия:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012].- Режим доступа:"		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков : учебное пособие / О. К. Григорьева, О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 46, [4] с. : ил.. - Режим доступа: <a href="http://elibRARY.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232434">http://elibRARY.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232434</a> "		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012].- Режим доступа:"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-4.В/ТЕ	ПК-4.В/ТЕ 1. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью принятия решения о необходимости реализации мер по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы объекта электрической системы	+	+

	ПК-4.В/ТЕ 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта с целью энергосбережения, и повышения энергоэффективности работы электрической системы и ее оборудования	+	+
	ПК-4.В/ТЕ 3. Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий	+	+

## **5. Литература**

### *Основная литература*

1. Боруш О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : [учебное пособие] / О. В. Боруш, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 94, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000237082](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237082)
2. Овчинников Ю. В. Основы технической термодинамики : [учебник] / Ю. В. Овчинников. - Новосибирск, 2010. - 291 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000127381](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127381)
3. Теплопередача. [В 2 ч.]. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко и др.] ; под общ. ред. В. С. Чередниченко и А. И. Алиферова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 378 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000141190](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141190). - Доп. тит. л. англ..

### *Дополнительная литература*

1. Щинников П. А. Тягловые электрические станции [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие в форме слайд-конспекта лекций для студентов ФЭН по специальности 220301 - Автоматизация теплоэнергетических процессов и производств в топливно-энергетическом комплексе / П. А. Щинников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000179923](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179923). - Загл. с этикетки диска.
2. Шаров Ю. И. Теплоэнергетика [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000182685](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182685). - Загл. с этикетки диска.
3. Шаров Ю. И. Котельное, турбинное и вспомогательное оборудование [Электронный ресурс] / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000174240](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174240). - Загл. с экрана.
4. Теплопередача. [В 2 ч.]. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 231 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000149181](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149181). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

### *Интернет-ресурсы*

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
2. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.

## **6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии**

### *6.1 Методическое обеспечение*

- Григорьева О. К. Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков : учебное пособие / О. К. Григорьева, О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 46, [4] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232434](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232434)
- Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа:
- Боруш О. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Боруш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157076](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157076). - Загл. с экрана.

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет офисных приложений Microsoft Office

### *6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды.

## **7. Материально-техническое обеспечение**

Лабораторный стенд

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Назначение</b>
1	Мультимедиа-проектор	проведение расчетов
2	Ноутбук №5 hp Compaq Presario CQ57-275ER<LT204EA#ACB> P6200/3/320/DVD-RW/WiFi/DOS/15.6"/2.46 кг	проведение расчетов
3	Лабораторный стенд №1 в комплекте	проведение опытов