



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС  
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля  
**ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**  
основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра энергетики  
УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ**

1.1 Целью освоения Общепрофессионального модуля является вооружение студентов знаниями фундаментальных законов, являющихся основой функционирования тепловых машин и аппаратов, представлениями о рабочих процессах, протекающих в тепловых машинах и их эффективности, о свойствах рабочих тел и теплоносителей, формирование знаний основных физических моделей переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, умений и навыков использовать методы расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, базирующиеся на этих моделях, методы экспериментального изучения процессов тепломассообмена и определения переносных свойств.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-4: Способен продемонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>ОПК-4.1: Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>	<p>Гидрогазодинамика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства жидкостей и газов;</li> <li>- общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов;</li> <li>- особенности физического и математического моделирования одномерных и трёхмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей;</li> <li>- область применения, типы и принципы действия гидро-, пневмо- и газовых машин, используемых в теплоэнергетике, в которых работают законы гидрогазодинамики;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин;</li> <li>- проводить гидравлический расчет трубопроводов; формулировать задачи переноса основных гидродинамических величин, составлять соответствующие уравнения баланса;</li> <li>- решать на их базе, как задачи обработки экспериментальных данных, так и уметь составлять корректные физические и математические модели процессов и явлений теплоэнергетических систем, в которых существенно использование гидрогазодинамики;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов;</li> <li>- навыками работы с литературой и машинами, используемыми в теплоэнергетике для контроля, управления и выполнения определённых действий в технологической цепочке, где существенно</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>ОПК-4.2: Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений</p>	<p>Техническая термодинамика</p>	<p>используются гидрогазодинамические законы</p> <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты,</li> <li>- калорические и переносные свойства вещества;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами термодинамического анализа рабочих процессов в теплосиловых машинах;</li> <li>- навыками определения параметров работы теплосиловых установок и их тепловой эффективности</li> </ul>
<p>ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>ОПК-4.3: Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</p>	<p>Тепломассообмен</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать температурные поля (поля концентрации веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкций тепловых и технологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты;</li> <li>- рассчитывать передаваемые тепловые потоки;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования;</li> <li>- типовыми методиками расчета теплообменных аппаратов теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения</li> </ul>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Общепрофессиональный модуль относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя три дисциплины.

Общая трудоемкость модуля составляет 21 зачетных единицы (з.е.), т.е. 756 академических часов (567 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Гидрогазодинамика	3,4	З, Э	6	216	28		32	16	2,4	94,85	42,75
Техническая термодинамика	3,4	КР, З, Э	8	288	60	14	28	4	5,4	133,85	42,75
Тепломассообмен	4,5	КР, З, Э	7	252	44	30	30	4	5,4	95,85	42,75
<b>Итого по модулю:</b>			<b>21</b>	<b>756</b>	<b>132</b>	<b>44</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>13,2</b>	<b>324,55</b>	<b>128,25</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) в заочной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа						СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Гидрогазодинамика	3,4	контр 3, Э	6	216		4		8	12	3,4	178	10,6
Техническая термодинамика	3,4	КР, 3, Э	8	288	2	6	2	6	6	5,4	250	10,6
Тепломассообмен	4,5	КР, 3, Э	7	252	2	6	4	6	6	5,4	212	10,6
<b>Итого по модулю:</b>					<b>4</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>14,2</b>	<b>640</b>	<b>31,8</b>

Таблица 4 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоёмкость
Техническая термодинамика			
КР	2	4	36
Тепломассообмен			
КР	3	5	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### 3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Гидрогазодинамика	1. Жуков, Н. П. Гидрогазодинамика : учебное пособие : в 2 частях / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Часть 1. Гидравлика. – 141 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444914">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444914</a> (дата обращения: 28.02.2022). – ISBN 978-5-8265-1433-7. - ISBN 978-5-8265-1434-4 (ч. 1). – Текст : электронный.	1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика : учеб. пособие / А. А. Кудинов ; рец. : Ю. С. Вытчиков, В. В. Бирюк. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - ISBN 978-5-16-004730-0. - Текст : непосредственный. 2. Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 28.02.2022). – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.
Техническая термодинамика	1. Кириллин, В. А. Техническая термодинамика : учебник / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 495 с. - ISBN 978-5-383-00263-6 (в пер.). - Текст : непосредственный.	1. Селин, В. В. Техническая термодинамика : учеб. пособие / В. В. Селин, В. М. Фокин. - Волгоград : [ВолгГАСУ], 2008. - 131 с. - ISBN 978-5-98276-209-2. - Текст : непосредственный.
Тепломассообмен	1. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен : учебник для вузов / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2011. - 558, [1] с. - ISBN 978-5-383-00563-7 (в пер.). - Текст : непосредственный.	1. Цветков, Ф. Ф. Задачник по тепломассообмену : учеб. пособие / Ф. Ф. Цветков, Р. В. Керимов, В. И. Величко. - 2-е изд., исправ. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 195 с. - ISBN 978-5-383-00259-9 (в пер.). - Текст : непосредственный.

Таблица 6 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Техническая термодинамика	-	1. Селин, В. В. Термодинамический анализ теоретических циклов ДВС : метод. пособие по выполнению СРС (дом. задания) по дисциплинам "Теплотехника" для специальности 180403.65 - (Эксплуатация судовых энергет. установок) и "Теорет. основы теплотехники" для

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>специальности 140101.65 - (Тепловые электр. станции) / В. В. Селин, Е. А. Беркова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2010. - 16, [1] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Селин, В. В. Термодинамический анализ цикла паросиловой установки : метод. пособие к расчетно-граф. работе по дисциплине "Теорет. основы теплотехники" для специальности 100500 - Тепловые электр. станции / В. В. Селин ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2002. - 37, [1] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>3. Теоретические основы теплотехники : метод. указ. и индивид. зад. для самост. раб. студ. спец. 140101.65 - Теплов. электрич. станции, 180403.65 - Эксплуатац. суд. энерг. установок и 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция / В. В. Селин, Е. А. Беркова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2007. - 38 с. - Текст : непосредственный.</p> <p>4. Селин, В. В. Техническая термодинамика : учеб.-метод. пособие по курсовой работе для студентов бакалавриата по направлению подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" (профиль "Тепловые электр. станции") / В. В. Селин, Е. А. Беркова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2020. - 31, [1] с. - Текст : непосредственный.</p>
Тепломассообмен	-	<p>1. Селин, В. В. Расчет водо-водяного теплообменника типа "труба в трубе" : метод. пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине "Теорет. основы теплотехники", "Тепломассообмен" и "Теплотехника" для студентов специальностей 100500 - Тепловые электр. станции, 290700 - Теплогазоснабжение и вентиляция, 240500 - Эксплуатация судовых энергет. установок / В. В. Селин, В. В. Пухов, А. Г. Филонов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2004. - 17, [2] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Селин, В. В. Техническая термодинамика : учеб.-метод. пособие по курсовой работе для студентов бакалавриата по направлению подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" (профиль "Тепловые электр. станции") / В. В. Селин, Е. А. Беркова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2020. - 31, [1] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>3. Теоретические основы теплотехники : метод. указ. и индивид. зад. для самост. раб. студ. спец. 140101.65 - Теплов. электрич. станции, 180403.65 - Эксплуатац. суд. энерг. установок и 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция / В. В. Селин, Е. А. Беркова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2007. - 38 с. - Текст : непосредственный.</p> <p>4. Тепломассообмен : метод. указ. к лаб. практ. на персон. комп. по дисц. "Теор. основы теплотехники", "Теплотехника", "Тепломассообмен" для студ. спец. : 140101.65 - Тепловые электр. станции, 180403.65 - Эксплуатация суд. энерг. установок, 270109.65 - Теплогазоснабжение и</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		вентиляция / А. Г. Филонов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2009. - 72 с. - Текст : непосредственный. 5. Тепломассообмен : метод. указ. с контр. задан. для студ. спец. 290700 - Теплогазоснабжение и вентиляция / Калинингр. гос. техн. ун-т ; сост. В. В. Пухов. - Калининград : КГТУ, 2003. - 45 с. - Текст : непосредственный. 6. Беркова, Е. А. Тепломассообмен : учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Е. А. Беркова, А. Г. Филонов, С. В. Юрков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2022. - 64, [1] с. - Текст : непосредственный.

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения модуля, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>.

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

#### ***Гидрогазодинамика:***

Расчетный сервер НИУ МЭИ: [www.twt.mpei.ac.ru/ochkov/vpu\\_book\\_new/mas/](http://www.twt.mpei.ac.ru/ochkov/vpu_book_new/mas/)

Электронная библиотека "НЭЛБУК": [www.nelbook.ru](http://www.nelbook.ru)

Расчетный сервер: [www.freecalc.com](http://www.freecalc.com)

#### ***Техническая термодинамика:***

Сайт электронной энциклопедии энергетики: <http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>.

Расчетный сервер НИУ МЭИ: [http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html).

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

Электронная библиотечная система Book.ru: [www.book.ru](http://www.book.ru);

#### ***Тепломассообмен:***

Сайт электронной энциклопедии энергетики: <http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>.

Расчетный сервер НИУ МЭИ: [http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html).

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотечная система Book.ru: [www.book.ru](http://www.book.ru).

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение модуля

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Гидрогазодинамика	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 432Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Видеопроектор, экран. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК №1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК №1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	
Техническая термодинамика	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 112Б(п.№1 и №5), лаборатория теоретических основ теплотехники - учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель. Стендовые лабораторные работы - Определение газовой постоянной и показателя адиабаты для воздуха. - Определение изобарной теплоемкости воздуха при атмосферном давлении. - Исследование кривой насыщения для воды и водяного пара. - Исследование процессов во влажном воздухе. - Исследование процесса дросселирования воздуха через пористую перегородку. - Определение теплоёмкости твёрдых тел методом монотонного нагрева. - Теплоотдача трубы при свободной конвекции воздуха. - Исследование естественной конвекции около горизонтального цилиндра. - Определение ко-	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		<p>эфициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе. - Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в прямом кольцевом канале. - Исследование теплоотдачи при ламинарном движении жидкости в трубе. - Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении. - Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом трубы. - Определение коэффициента теплопроводности твердого материала методом цилиндрического слоя. Исследование теплообмена излучением. - Исследование работы теплообменного аппарата типа «Труба в трубе». - Определение теплофизических свойств тел методом регулярного режима</p>	
	<p>г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 409Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Учебные плакаты и графические материалы</p>	
	<p>г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome</p>
	<p>г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 207Б - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля.</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплект плакатов.</p>	
	<p>г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, 426 Б- аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - столы, стулья.</p>	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	
Тепломассообмен	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 112Б, лаборатория теоретических основ теплотехники - учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель. Стеновые лабораторные работы: - Определение газовой постоянной и показателя адиабаты для воздуха. - Определение изобарной теплоемкости воздуха при атмосферном давлении. - Исследование кривой насыщения для воды и водяного пара. - Исследование процессов во влажном воздухе. - Исследование процесса дросселирования воздуха через пористую перегородку. - Определение теплоемкости твердых тел методом монотонного нагрева. - Теплоотдача трубы при свободной конвекции воздуха. - Исследование естественной конвекции около горизонтального цилиндра. - Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе. - Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в прямом кольцевом канале. - Исследование теплоотдачи при ламинарном движении жидкости в трубе. - Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении. - Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом трубы. - Определение коэффициента теплопроводности твердого материала методом цилиндрического	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
		слоя. Исследование теплообмена излучением. - Исследование работы теплообменного аппарата типа «Труба в трубе». - Определение теплофизических свойств тел методом регулярного режима	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 207Б - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплект плакатов.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 409Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Учебные плакаты и графические материалы	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, 426 Б- аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Специализированная (учебная) мебель - столы, стулья.	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК №1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	

## 6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплин модуля (утверждается отдельно).

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 8).

Таблица 8 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации,

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задаче
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

6.3 Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа Обще-professionalного модуля представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Тепловые электрические станции»).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетика (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров