

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



Ф.И.О.

подпись

2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплина** Б1.В.08 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника  
код и наименование направления подготовки /специальности  
(уровень бакалавриата)

**Направленность/специализация** «Энергообеспечение предприятий»  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника** бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** кафедра строительства, теплоэнергетики и транспорта  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Должность Доцент	Кафедра СЭиТ кафедра		Пантилеев С.П. Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	Должность Доцент	Кафедра СЭиТ кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

кафедра строительства, энергетики и транспорта \_\_\_\_\_ дата 01.07.21  
наименование кафедры

протокол № 5 \_\_\_\_\_ Челтыбашев А.А..  
подпись Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.08 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профилю) Энергообеспечение предприятий, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
<b>Б1.В.</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательного процесса</b>	
Б1.В.08		<p><b>Цель дисциплины:</b> ознакомление обучающихся с основными направлениями энергосберегающей политики в России, нормативно-правовой и нормативно-технической базой энергосбережения и основами энергетических обследований в теплоэнергетике и теплотехнологии; овладение знаниями и навыками, позволяющими самостоятельно анализировать эффективность использования природных ресурсов, энергии и материалов; приобретение студентами знаний по принципам преобразования видов энергии в технических системах, формирование умений применять приобретенную совокупность знаний при выполнении расчетов энергоиспользования в технологических процессах и в оборудовании, а также при анализе теплотехнологических промышленных систем; приобретение опыта принятия технических решений и разработки проектов энергосбережения; содействие расширению кругозора, проявлению самостоятельности, творческой активности в решении проблем энергосбережения и формированию культуры разумного энергосбережения.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> приобретение обучающимися знаний в области энергосбережения в теплотехнике и теплотехнологиях; создание фундамента для решения профессиональных задач; развитие навыков и умения творческого использования знаний при решении конкретных задач в области энергосбережения в теплотехнике и теплотехнологиях.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления энергосберегающей политики в Российской Федерации;</li> <li>- законодательную и нормативную базу в энергосбережении;</li> <li>- основы энергоиспользования в производственных системах;</li> <li>- закономерности преобразования видов энергии;</li> <li>- методы анализа и расчета теплотехнологических процессов и оборудования;</li> <li>- энергоэффективные технологии в теплоэнергетике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять круг задач в рамках поставленной цели;</li> <li>- анализировать эффективность использования природных ресурсов, энергии и материалов;</li> <li>- участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования мероприятий по энергосбережению с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;</li> <li>- выбирать оптимальные способы достижения цели.</li> <li>- анализировать тепловые схемы энерготехнологических</li> </ul>

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
		<p>установок, тепловые и массообменные процессы, проходящие в этих установках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить обобщенный анализ тепловых потерь в них, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения;</li> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования мероприятий по энергосбережению с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой проведения энергетического обследования предприятия;</li> <li>- методиками расчёта тепловых балансов энерготехнологических установок и оптимизации в них тепловых потерь;</li> <li>- методами определения энергоэффективных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</li> <li>- энергоэффективными технологиями в теплоэнергетике.</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p><b>Тема 1.</b> Топливо-энергетические ресурсы. Первичное условное топливо. Проблема рационального использования топливо-энергетических ресурсов (ТЭР) и пути ее решения.</p> <p><b>Тема 2.</b> Нормативно-правовое регулирование в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Энергетическая стратегия России.</p> <p><b>Тема 3.</b> Нормирование потребления энергетических ресурсов. Учет энергопотребления (тепловой, электрической энергии). Система энергетического менеджмента.</p> <p><b>Тема 4.</b> Энергетические обследования. Цели и задачи энергетического обследования. Порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита. Оформление результатов энергетических обследований.</p> <p><b>Тема 5.</b> Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. Основные положения теплообмена. Основные положения и законы теплопроводности. Основные положения конвективного теплообмена. Интенсификация процессов теплопередачи. Интенсификация теплообмена в трубчатых теплообменниках. Тепловая изоляция. Общий или сложный теплообмен. Теплообменные аппараты.</p> <p><b>Тема 6.</b> Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях. Тепловая защита зданий. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p><b>Тема 7.</b> Энергосбережение при производстве тепловой энергии. Мероприятия по энергосбережению в теплогенерирующих установках.</p> <p><b>Тема 8.</b> Энергосбережение при транспортировке и распределении</p>

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
		<p>тепловой энергии.</p> <p><b>Тема 9.</b> Основы энергосбережения в теплотехнологиях. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии. Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>Тема 10.</b> Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии и вторичных ресурсов.</p> <p><b>Тема 11.</b> Энергосбережение в системах электроснабжения. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> УК-2, ПК-4.</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Очная форма обучения: Семестр 7 – зачет, семестр 8 - экзамен. Очно-заочная форма обучения: Семестр 9 – зачет, семестр 10 - экзамен. Заочная форма обучения: Семестр 7 – зачет, семестр 8 – зачет.</p>

### Пояснительная записка

**1.** Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 «Об утверждении федерального государственного

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата)», учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленности (профилю) «Энергообеспечение предприятий», 2019 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергообеспечение предприятий».

**Задачи:** приобретение обучающимися знаний в области энергосбережения в теплотехнике и теплотехнологиях; создание фундамента для решения выбора оптимального способа решения профессиональных задач; развитие навыков и умения творческого использования знаний при решении конкретных задач в области энергосбережения в теплотехнике и теплотехнологиях.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата):

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Компоненты компетенции реализуется полностью	ИУК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. ИУК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
	<b>ПК-4</b> Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Компоненты компетенции реализуется полностью	ИПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. ИПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.

### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, **180** часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Семестр	Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	7		9/5	10/5		
<b>Аудиторные часы</b>						
Лекции	32		32	6	4	10
Практические работы	32		32	4	4	8
Лабораторные работы						
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>						
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)						
Самостоятельная работа	80		80	26	127	153
Выполнение курсовой работы (проекта)						
Подготовка к промежуточной аттестации	36		36		9	9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>		<b>180</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>180</b>

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1		1		1	1
Зачет/зачет с оценкой						
Курсовая работа (проект)						
Количество расчетно-графических работ	1		1		1	1

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
<b>Тема 1.</b> Топливо-энергетические ресурсы. Первичное условное топливо. Проблема рационального использования топливо-энергетических ресурсов (ТЭР) и пути ее решения.	2	–	2	8	1	–	–	1
<b>Тема 2.</b> Нормативно-правовое регулирование в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Энергетическая стратегия России.	2	–	2	8	1	–	1	14
<b>Тема 3.</b> Нормирование потребления энергетических ресурсов. Учет энергопотребления (тепловой, электрической энергии). Система энергетического менеджмента.	2	–	2	8	1	–	–	14
<b>Тема 4.</b> Энергетические обследования. Цели и задачи энергетического обследования. Порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита. Оформление результатов энергетических обследований. Балансы потребления и использования энергии на промышленном предприятии. Энергетический паспорт потребителей ТЭР	2	–	2	8	1	–	1	14
<b>Тема 5.</b> Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. Основные положения теплообмена. Основные положения и законы теплопроводности. Основные положения конвективного теплообмена. Интенсификация процессов теплопередачи. Интенсификация теплообмена в трубчатых теплообменниках. Тепловая изоляция. Общий или сложный теплообмен. Теплообменные аппараты.	4	–	4	8	–	–	1	14
<b>Тема 6.</b> Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях. Тепловая защита зданий. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	4	–	4	8	1	–	1	14
<b>Тема 7.</b> Энергосбережение при производстве тепловой энергии. Мероприятия по энергосбережению в теплогенерирующих установках.	4	–	4	8	1	–	1	14
<b>Тема 8.</b> Энергосбережение при транспортировке и распределении тепловой энергии.	2	–	2	6	1	–	1	14

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
<b>Тема 9.</b> Основы энергосбережения в теплотехнологиях. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии. Мероприятия по энергосбережению.	4	–	4	6	1	–	1	14
<b>Тема 10.</b> Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии и вторичных ресурсов.	4	–	4	6	1	–	–	14
<b>Тема 11.</b> Энергосбережение в системах электроснабжения. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.	2	–	2	6	1	–	1	14
<b>Итого:</b>	32	–	32	80	10	–	8	144
<b>Всего по дисциплине:</b>	32	–	32	80	10	–	8	144

**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий						Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	РГР	К	СР	
УК-2	+	–	+	+	–	+	Проверка конспекта, выполнение, опрос по результатам практической работы. Тестирование
ПК-4	+	–	+	+	–	+	Проверка конспекта, выполнение практической работы, Тестирование.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), Р – реферат, К – контрольная работа, Э - эссе, СР – самостоятельная работа

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
	Не предусмотрены		

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1.	Определение годового потребления энергоресурсов предприятием в расчете на условное топливо.	2	–
2.	Нормативно - правовая и нормативно - техническая база энергосбережения. Постатейный разбор Федерального закона №261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».	2	1

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
3.	Определение индивидуальной и групповой нормы ТЭР.	2	–
4.	Изучение приборов учета электрической энергии	2	–
5.	Изучение приборов учета тепловой энергии	2	–
6.	Проведение тепловизионной съемки ограждающих конструкций, системы отопления корпуса «В» ФГБОУ ВО «МГТУ». Составление отчета обследования.	2	–
7.	Определение тепловых потерь через стены здания. Подбор толщины наружной изоляции ограждающей конструкции.	2	2
8.	Экономия энергии в котельных и на ТЭЦ промышленных предприятий	4	2
9.	Энергосбережение при транспортировке и распределении тепловой энергии.	2	1
10.	Энергосбережение в теплотехнологиях.	4	1
11.	Энергосбережение в системах электроснабжения.	2	–
12.	Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии и вторичных ресурсов.	4	–
13.	Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий и проектов	2	1
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>8</b>
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>8</b>

### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

В процессе изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» курсовой работы/проекта не предусмотрено.

### 6. Перечень примерных тем расчётно-графических работ

РГР проводится для ОФО в 7 семестре, а для ЗФО РГР на 5 курсе.

Предлагается две темы РГР на выбор.

Задание на РГР-1 «Определение экономии топлива при использовании тепла конденсации водяных паров в уходящих продуктах сгорания».

Для котла (согласно варианту) и топлива (согласно варианту) определить потенциал энергосбережения (мощность утилизатора тепла, годовую экономию топлива) при применении конденсационных утилизаторов тепла уходящих газов на основе биметаллических калориферов типа КСК. Определить площадь теплопередачи конденсационного утилизатора (далее – КУ) и подобрать количество стандартных калориферов.

РГР-2 «Разработка энергетического паспорта встроенного помещения».

В РГР-2 решаются две задачи:

1. Составление энергетического паспорта и определение класса энергетической эффективности встроенного помещения;

2. Расчёт потенциала энергосбережения от применения трёх энергосберегающих мероприятий:

а) снижение внутренней температуры до нормативной;

б) снижение в нерабочее время температуры воздуха и воздухообмена до разрешённых величин;

в) утилизация тепла отработанного воздуха;

г) одновременное выполнение всех трёх мероприятий.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Попова О.М., Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

2. Попова О.М., Пантилеев С.П. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

3. Попова О.М., Пантилеев С.П. Методические указания к расчетно-графическому заданию по дисциплине Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

## **8. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### ***Основная литература***

1. Кузнецова, И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов; под ред. А.Н. Сабирзянова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2017. – 125 с.: табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673>. (дата обращения 05.02.2019)– Библиогр.: с. 119. – ISBN 978-5-7882-2125-0. – Текст: электронный;

2. Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях: учебное пособие / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-8265-1689-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85986.html>. (дата обращения 05.02.2019) — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### ***Дополнительная литература***

1. Кокорин О.Я., Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования [Электронный ресурс]: Научное издание / Кокорин О.Я. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-93093-922-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939224.html> (дата обращения 05.02.2019)

2. Данилов О.Л., Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Данилов О.Л., Гаряев И.В. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01095-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010952.html> (дата обращения 05.02.2019)

3. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях: учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-0380-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34743.html> (дата обращения 05.02.2019)— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 258 с. : граф., табл., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027> (дата обращения 05.02.2019) – Библиогр.: с. 235-236. – ISBN 978-5-7782-2606-7. – Текст: электронный.

## 10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>, договор № 530-10/2018 от 01.11.2018 г.
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://iprbookshop.ru/>, лицензионный договор № 3768/18 от 15.03.2018 г.
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>, договор № 100СЛ/03-2018 от 20.03.2018 г.

## 11. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/285 от 27.07.10г.).
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0, 2009 г. (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009).
4. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
5. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.).
6. Электронные словари ABBYY Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, 2009г. (договор ЛЦ-080000623 от 04 декабря 2009 г.).
7. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15).

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<b>133 В</b> Лаборатория термодинамики и теплопередачи. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.  г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: - проектор TOSHIBA TLP-XD2000- 1 шт.; - экран Projecta Slim 180X180-1 шт.; - ультрабук ASUS -1 шт.; - ноутбук Asus F3Re Athlon MK-36 (2.0) 15.4" -1 шт.; - ноутбук Asus X553MA 15.6", шт.; - ноутбук Asus X55U-SX025H -1 шт.; - ноутбук Lenovo G50-30 -1 шт.  Посадочных мест-28

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2.	<p><b>138 В</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–проектор TOSHIBA TLP-XD2000-1 шт.;</li> <li>–экран Projecta Slim 180X180- 1 шт.;</li> <li>–ультрабук ASUS Процессор Intel Core i5-3317U -1 шт.;</li> <li>–ноутбук Asus F3Re Athlon MK-36 (2.0) 15.4" - 1 шт.;</li> <li>–ноутбук Asus X553MA 15.6" -1 шт.;</li> <li>–ноутбук Asus X55U-SX025H- 1 шт.;</li> <li>–ноутбук Lenovo G50-30- 1 шт.;</li> <li>–анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L – 1 шт.;</li> <li>–тепловизор Testo 890-1 – 1 шт.;</li> <li>–люксметр цифровой Testo 545 – 1 шт.;</li> <li>–прибор комбинированный. Люксметр + -1шт.;</li> <li>–термогигрометр "ТКА-ПКМ" -1шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 24</p>
2.	<p><b>201С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>– персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 15</p>
4.	<p><b>413/1 В</b> Помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Института арктических технологий</p> <p>г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектор - 1 шт.;</li> <li>– экран– 1 шт.;</li> <li>– компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>– персональные компьютеры – 8 шт.;</li> <li>– учебные столы - 5 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 9.</p>

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
5.	<p><b>227В</b> Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов</p> <p>г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</p> <p>компьютером AquariusElitEF 300 (3 шт.), компьютером AquariusStdDS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100MtP233 (1 шт.), компьютером DEPONeos 230 (3 шт.), компьютером AquariusElitSF 300 (5 шт.), компьютером FormozaASUSP8H61-M/_PentiumG-860 (1 шт.), компьютером «Март» базовый 1 (2 шт.), монитором АОС А22+ (2 шт.), монитором AsusMM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором Belinea 1730S1 17 дюймов (9 шт.), монитором NECTNTFT 19 дюймов (1 шт.), монитором SamsungTFT 943N 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором SamsungS19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 6</p>

**Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекций и практических занятий (11+16)</b>	18	22	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 12 баллов; 50% - 17 баллов; 75% - 18 баллов; 100 % - 22 балла			
2	<b>Выполнение практических работ (7 практ.)</b>	24	28	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 4, не в срок – 3 баллов.			
3	<b>Выполнение и защита РГР</b>	9	15	8-11-ая неделя
	Выполнение и защита РГР – от 5 до 15 баллов. Отлично – 15 баллов, хорошо – 12 баллов, удовлетворительно – 9 баллов			
4.	<b>Выполнение контрольной работы</b>	9	15	
	Выполнение – от 9 до 15 баллов. Отлично – 15 баллов, хорошо –12 баллов, удовлетворительно – 9 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	11-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>  91 - 100 баллов - оценка «5»  81-90 баллов - оценка «4»  70- 80 баллов - оценка «3»  69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			