

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
КузГТУ в г. Белово  
И.К. Костинец

### **Рабочая программа дисциплины**

#### **Теплотехника**

Специальность 21.05.04 «Горное дело»  
Специализация 03 «Открытые горные работы»

Присваиваемая квалификация  
«Горный инженер (специалист)»

Форма обучения  
очная, очно-заочная

год набора 2023

Белово 2023

Рабочую программу составил: ст. преподаватель Белов С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 7 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Аксененко В.В.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теплотехника", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общекультурных компетенций:

ОПК-18 - Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:** Участвует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а так же массивов горных пород.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать: основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа; термодинамику потока; элементы химической термодинамики; основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и - нестационарном режимах; способы управления параметрами теплообмена.

Уметь: оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели параметры теплообмена; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле.

Владеть: методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления интенсивностью обмена энергией в них.

## 2. Место дисциплины "Теплотехника" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## 3. Объем дисциплины "Теплотехника" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Теплотехника" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 3/Семестр 6</b>			
Всего часов	108		108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>	16		4
<i>Лабораторные занятия</i>	16		4
<i>Практические занятия</i>			
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
<b>Самостоятельная работа</b>	76		100
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		зачет

## 4. Содержание дисциплины "Теплотехника", структурированное по разделам (темам)

### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Тема 1. Законы термодинамики.	2		0,5
Тема 2. Термодинамические циклы.	2		0,5
Тема 3. Методы термодинамики.	2		-
Тема 4. Влажный воздух.	2		0,5
Тема 5. Термодинамика газовых потоков.	2		0,5
Тема 6. Передача тепла.	2		0,5
Тема 7. Элементы химической термодинамики. Топливо и основы горения.	2		0,5
Тема 8. Компрессоры.	1		0,5
Тема 9. Теплообменные аппараты (ТОА).	1		0,5
<b>Итого:</b>	<b>16</b>		<b>4</b>

#### 4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение коэффициента Пуассона методом Клемана-Дезорма.	4		2
2. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.	4		2
3. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити. или Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.	4		-
4. Определение температуры плавления и теплоты кристаллизации олова.	4		-
<b>Итого:</b>	<b>16</b>		<b>4</b>

#### 4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение теории по разделам курса.	28		46
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	24		24
Подготовка к промежуточной аттестации	24		30
<b>Итого:</b>	<b>76</b>		<b>100</b>

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теплотехника", структурированное по разделам (темам)

##### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень

оформление отчетов по лабораторным работам и их защита; контроле решения индивидуальных задач	ОПК-18	Участвует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а так же массивов горных пород	Знать: основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа; термодинамику потока; элементы химической термодинамики; основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах; способы управления параметрами теплообмена. Уметь: оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели параметры теплообмена; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле Владеть: методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления интенсивностью обмена энергией в них	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p><b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

### 5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться:

- 1) в проверке оформления отчётов по лабораторным работам и их защите;
- 2) в текущем контроле решения индивидуальных задач.

#### 1) Проверка оформления отчётов по лабораторным работам и их защита.

Требования к отчету по лабораторным работам. Отчет представляется в бумажном виде.

*Отчет должен содержать:*

1. Название лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
5. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
6. Таблицы.
7. Примеры расчета.
8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
9. Вывод по лабораторной работе.

Защита лабораторной работы будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам, которые изложены в методических указаниях к лабораторным работам по теплотехнике. Задаются 2 вопроса.

*Критерии оценивания:*

- 75-100 баллов - при правильном ответе на 2 вопроса и оформлении отчета в соответствии с требованиями;
- 0-74 баллов - при неправильном ответе хотя бы на 1 из вопросов.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

*Примеры вопросов:*

1. Физический смысл измеряемой величины.
2. Последовательность измерения и расчета искомой величины..
3. Назвать причины отклонения измеряемой величины от справочной.

## 2) Текущий контроль решения индивидуальных задач.

В течение семестра студент должен решить 6 индивидуальных задач.

*Критерии оценивания:*

Баллы	Критерии
65-99	– Решены все из предложенных задач, но задачи решены не в общем виде, хотя решение соответствует алгоритму, но не соблюдены все требования по оформлению рисунка и решению задачи;
50-64	– Правильно и полно решена половина из предложенных задач
0-49	– Задачи решены частично или решение отсутствует

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	зачтено

### 5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным работам;
- зачтенные индивидуальные работы.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

*Критерии оценивания:*

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на оба вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 балла - при правильном и не полном ответе на один вопрос;
- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### Вопросы к зачету:

1. Термодинамическая система: изолированная, замкнутая, открытая, адиабатная. Параметры системы интенсивные и экстенсивные.
2. Уравнения состояния идеального и реального газа.
3. Теплоемкость идеальных газов и их смесей.
4. Работа и теплота
5. Термодинамические процессы: изотермический, изобарный, адиабатный, политропный.
6. Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение и формулировка первого закона термодинамики
7. Второй закон термодинамики.
8. Пар насыщенный и перегретый, его производство. Диаграмма S-h-состояния для водяного пара.
9. Влажный воздух и его параметры.
10. Необратимые термодинамические процессы. Опыт Джоуля – Томсона.

11. Термодинамические циклы ДВС, газотурбинных и паросиловых установок
12. Уравнение первого закона термодинамики для газового потока.
13. Скорость и массовый расход газа в соплах и диффузорах.
14. Сопло Лавала.
15. Передача тепла через плоскую и цилиндрическую стенку.
16. Уравнение теплопроводности.
17. Конвективная передача тепла.
18. Виды и характеристики топлива. Состав различных видов топлива.
19. Законы Гесса и Кирхгофа.
20. Цикл компрессора: характеристики действительного цикла, понятие о многоступенчатом сжатии.
21. Интенсификация теплообмена. Типы теплообменных аппаратов..

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля по лабораторным занятиям обучающиеся представляют отчет по лабораторным работам преподавателю. Защита отчетов по лабораторным работам может проводиться как в письменной, так и в устной форме. При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по лабораторной работе преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся.

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях. Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке. Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания

## **6. Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1. Основная литература**

1. Теплотехника : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» / В. В. Дырдин [и др.] ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2017. – 172 с. – ISBN 9785906888921. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91591&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

2. Термодинамика : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" / В. В. Дырдин [и др.] ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – 2-е изд, перераб. и доп.. – Кемерово : КузГТУ, 2009. – 176 с. – ISBN 9785890706997. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90911&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

3. Теплопередача. [В 2 ч.] Ч. 1 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко, В. А. Сеницын, А. И. Алиферов [и др.] ; В. С. Чередниченко и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. – 231 с.ил. – (Учебники НГТУ). – ISBN 9785778209695. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=149181&type=nstu:common>. – Текст : электронный.

4. Теплопередача. [В 2 ч.] Ч. 2 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко, В. А. Сеницын, А. И. Алиферов [и др.] ; В. С. Чередниченко и др.] ; под общ. ред. В. С. Чередниченко и А. И. Алиферова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. – 378 с.ил., табл. –

## 6.2. Дополнительная литература

1. Термодинамика равновесных процессов : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов направления подготовки дипломированного специалиста 130400 «Горное дело» и специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств (в горной промышленности)» / Т. Л. Ким [и др.] ; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т», Каф. физики. – Кемерово : КузГТУ, 2010. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90465&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

2. Дырдин, В. В. Теплофизика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280700.62 "Техносферная безопасность", профиль 280702.62 "Безопасность технологических процессов и пр-в" / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, Т. И. Янина ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 90 с. – ISBN 9785890708670. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90886&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

3. Дырдин, В. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело» заочной формы обучения / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, В. Г. Смирнов; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово, 2016. – 116 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91426&type=utchposob:common>.

4. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511746>.

5. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511615>.

6. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512573>.

7. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518705>.

8. Теплотехника [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» / В. В. Дырдин [и др.] ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово, 2017. – 172с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91591&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

9. Круглов, Г. А. Теплотехника / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-45269-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263066>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.3. Методическая литература

1. Теплотехника. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 9 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=99>

2. Теплотехника. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 10 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=99>

3. Теплотехника. Определение коэффициента воздуха капиллярным методом: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов



направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 13 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=99>

4. Теплотехника. Определение коэффициента Пуассона методом Клемана и дезорма: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 10 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=99>

#### **6.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета [https://library.kuzstu.ru/method/ngtu\\_metho.html](https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html)
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

#### **6.5. Периодические издания**

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>

#### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
5. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>

#### **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теплотехника"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю), практике, государственной итоговой аттестации устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде филиала КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

#### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теплотехника", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Autodesk AutoCAD 2018
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Opera
6. 7-zip
7. Microsoft Windows
8. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
9. Спутник

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теплотехника"**

Для осуществления образовательного процесса предусмотрена следующая материально-техническая база:

1. Учебная аудитория № 306 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места – 108;
- рабочее место преподавателя;
- переносная кафедра;
- ученическая доска;
- проекционный экран;
- переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять;
- проектор Benq MS 612st, максимальное разрешение 1024x768;
- общая локальная компьютерная сеть Интернет;
- программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010, средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus;
- комплекты таблиц и схем, методические и справочные материалы.

2. Учебная лаборатория № 110 для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места – 28,
- рабочее место преподавателя;
- ученическая доска;
- проекционный экран;
- проектор Acer s1212 с максимальным разрешением 1024x768;
- компьютер 2 шт.: 17 дюймовый монитор, Celeron 2 ГГц, 2Гб ОЗУ, 256 Мб видеопамять;
- переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять;
- общая локальная компьютерная сеть Интернет;
- программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010, средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus.

- модульные учебные комплексы: МУК-М1, МУК-ОВ1, МУК-ЭМ2; установки лабораторные: ФПТ-1, ФПТ-3, ФПТ-6н, ФПТ1-11, ФПВ05-2-1, ФПК-10, ФМ 17 ПС, ФПК-07, ФПК-08; установка лабораторная «Маятник Максвелла», установка лабораторная «Машина Атвуда»;

- учебно-информационные стенды, стенды: СЗ-ЭМ01, СЗ-РМ01;
- осциллограф универсальный С1-114, мультиметры цифровые; весы электронные ВСТ, набор по оптике лабораторный, прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток; демонстрационный набор по исследованию интерференции и дифракции света, макеты конденсатора, эжектора, одно и многоступенчатые турбины, стенд разреза турбин, hs-диаграмма электрифицированная.

3. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс №207, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала для самостоятельной работы обучающихся.

## **11. Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.