Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теплоносители и их свойства

Образовательная программа: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 3, семестр : 5

Факультет энергетики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	63
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	81
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №143 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щинников П. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щинников П. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-7.В/ПК Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование в соответствии с техническим заданием
	ПК-7.В/ПК. 2 Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирование объектов профессиональной деятельности

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-7.В/ПК. 2 Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирование объектов профессиональной деятельности	
Умеет собирать и анализировать исходные данные для дальнейших технико-экономических расчетов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; 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	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Воздух как теплоноситель					
1. Свойства воздуха, как практически идеального газа	4	1	1	ПК-7.В/ПК. 2	Ведет конспект
Дидактическая единица: Дымовые газы как теплоноситель					
2. Свойства дымовых газов, полученных при сжигании топлив в тепловых двигателях	4	1	1	ПК-7.В/ПК. 2	Ведет конспект, спрашивает о непонятных вещах
Дидактическая единица: Вода как теплоноситель					
3. Термодинамические свойства воды по таблицам и деаграммам	2	1	1	ПК-7.В/ПК. 2	Ведет конспект
Дидактическая единица: Водяной пар как теплоноситель					
4. Водяной пар, получаемый на ТЭС	4	1	1	ПК-7.В/ПК. 2	Ведет конспект, задает вопросы по непонятным вещам
5. Водяной пар, получаемый на тепловой котельной	2	1	1	ПК-7.В/ПК. 2	Ведет конспект
Дидактическая единица: Низкокипящие жидкости как теплоносители					
6. Холодильные установки и тепловые насосы	2	1	1	ПК-7.В/ПК. 2	Ведет конспект

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Воздух как теплоноситель					
1. Определение массовой изобарной теплоемкости воздуха	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Дожидается установления стационарного режима, снимает показания, делает расчеты, оформляет отчет и защищает его
2. Опредение показателя адиабаты воздуха	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Дожидается установления стационарного режима, снимает показания, делает расчеты, оформляет отчет и защищает его
Дидактическая единица: Низкокипящие жидкости как теплоносители					
3. Определение коэффициента теплоотдачи при конденсации паров в конденсаторе холодильной установки	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Дожидается установления стационарного режима, снимает показания, делает расчеты, строит цикл холодильной установки в ps-координатах, оформляет отчет и защищает его
4. Определение коэффициента теплоотдачи при кипении жидкого холодильного агента	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Дожидается установления стационарного режима, снимает показания, делает расчеты, строит цикл холодильной установки в ps-координатах, оформляет отчет и защищает его

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Воздух как теплоноситель					
1. Основные законы технической термодинамики	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Решает типовые задачи
Дидактическая единица: Дымовые газы как теплоноситель					
2. Определение свойств дымовых газов по формулам смесей	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Рассчитывает основные свойства дымовых газов
Дидактическая единица: Вода как теплоноситель					
3. Определение термодинамических свойств воды	2	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Определяет термодинамические свойства воды по таблицам и диаграммам состояния
Дидактическая единица: Водяной пар как теплоноситель					

4. Определение термодинамических свойств пара в зависимости от давления и температуры	4	1	1	ПК-7.В/ПК.2	Определяет свойства пара по таблицам и диаграммам
Дидактическая единица: Низкокипящие жидкости как теплоносители					
5. Определение термодинамических свойств хладагентов	4	1	2	ПК-7.В/ПК.2	Определяет свойства холодильных агентов по таблицам и диаграммам

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Низкокипящие жидкости как теплоносители					
1. Холодильные агенты	0	1	0	ПК-7.В/ПК.2	Ознакомление со свойствами фреонов

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Свойства воздуха, как практически идеального газа	Л	Выполняет следующие виды работ: изучает материалы лекций
2	Свойства дымовых газов, полученных при сжигании топлив в тепловых двигателях	Л	Выполняет следующие виды работ: знакомится со свойствами газов
3	Термодинамические свойства воды по таблицам и деаграммам	Л	Выполняет следующие виды работ: изучает свойства воды по диаграммам
4	Водяной пар, получаемый на ТЭС	Л	Выполняет следующие виды работ: изучает свойства пара
5	Водяной пар, получаемый на тепловой котельной	Л	Выполняет следующие виды работ: знакомится со схемой котельной
6	Холодильные установки и тепловые насосы	Л	Выполняет следующие виды работ: знакомится со схемой холодильной установки
7	Определение массовой изобарной теплоемкости воздуха	Лб	Выполняет следующие виды работ: заготавливает отчет по работе
8	Опредение показателя адиабаты воздуха	Лб	Выполняет следующие виды работ: заготавливает отчет по работе
9	Определение коэффициента теплоотдачи при конденсации паров в конденсаторе холодильной установки	Лб	Выполняет следующие виды работ: заготавливает отчет по работе
10	Определение коэффициента теплоотдачи при кипении жидкого холодильного агента	Лб	Выполняет следующие виды работ: заготавливает отчет по работе
11	Основные законы технической термодинамики	Пр	Выполняет следующие виды работ: знакомится с законами термодинамики
12	Определение свойств дымовых газов по формулам смесей	Пр	Выполняет следующие виды работ: знакомится с формулами смесей
13	Определение термодинамических свойств воды	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучает свойства воды по таблицам и диаграммам
14	Определение термодинамических свойств пара в зависимости от давления и температуры	Пр	Выполняет следующие виды работ: находит свойства пара при заданных параметрах
15	Определение термодинамических свойств хладагентов	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучает свойства хладагента по диаграмме
16	Холодильные агенты	Самост.	Выполняет следующие виды работ: ознакомиться с теплофизическими свойствами фреонов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	ПК-7.В/ПК.2	30	5
Отвечает на вопросы, решает задачи: Тепловая электростанция на базе ДВС : методические указания к лабораторным работам для ФЭН 2-4 курсов всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. В. Ноздренко, Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2006. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059932				
2	Подготовка к занятиям	ПК-7.В/ПК.2	29	2
Подготовка к лекциям, практикам и лабораторным работам: Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-7.В/ПК.2	0	0
Знакомится с тестами: Тепловая электростанция на базе ДВС : методические указания к лабораторным работам для ФЭН 2-4 курсов всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. В. Ноздренко, Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2006. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059932 Тепловая часть электрических станций : методическое руководство к дипломному проектированию для ФЭН (специальность 00140204 "Электрические станции") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2009. - 34, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114077				
4	Подготовка к аттестации	ПК-7.В/ПК.2	22	2
Тренируется отвечать на вопросы тестов в ЭУМК: Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-7.В/ПК.2	0	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Тепловая электростанция на базе ДВС : методические указания к лабораторным работам для ФЭН 2-4 курсов всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. В. Ноздренко, Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2006. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059932				

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	e-mail; Социальные сети
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

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
Семестр: 5		
Самостоятельное изучение теоретического материала:	5	10
Лекция:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Шаров Ю. И. Теплоносители и их свойства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ИДО по направлению 140100 Теплоэнергетика и теплотехника] / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182204. - Загл. с экрана."		
Лабораторная:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002"		
Практические занятия:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Шаров Ю. И. Основы теплотехники и перенос энергии и массы [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221516.- Загл. с контейнера Рег. ФГУП НТЦ "Информрегистр" №0321502355."		
Контрольные работы:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Шаров Ю. И. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157074. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Шаров Ю. И. Теплоносители и их свойства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ИДО по направлению 140100 Теплоэнергетика и теплотехника] / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182204. - Загл. с экрана."		

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 Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ПК-7.В/ ПК	ПК-7.В/ПК 2. Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирование объектов профессиональной деятельности	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Шаров Ю. И. Термодинамика и теплопередача : [учебник] / Ю. И. Шаров. - Новосибирск, 2019. - 309, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241862

2. Овчинников Ю. В. Основы теплотехники : [учебник] / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Новосибирск, 2018. - 552, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238131

3. Елистратов С. Л. Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 96, [5] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237085

4. Шаров Ю. И. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций : для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств", бакалавров направления 140100 "Теплоэнергетика" всех форм обучения / Шаров Ю. И..- Новосибирск, 2007 (2008).- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156294.- Загл. с этикетки диска Рег. свидетельство №10441.

5. Шаров Ю. И. Тепломассообмен [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=vtls000182697.- Загл. с этикетки диска На тит. экрана 2012 г..

6. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии [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=vtls000182699. - Загл. с этикетки диска.

7. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии [Электронный ресурс] : конспект лекций / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174239. - Загл. с экрана.

8. 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. - Загл. с экрана.

9. Шаров Ю. И. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие в форме слайд-конспекта лекций для студентов ФЭН специальности 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" всех форм обучения / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179921. - Загл. с экрана.

10. Шаров Ю. И. Котельное, турбинное и вспомогательное оборудование [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=vtls000182679. - Загл. с этикетки диска.

11. Шаров Ю. И. Производство и передача тепловой энергии [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций для студентов ФЭН всех форм обучения / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143242. - Загл. с экрана.- Рег. свидетельство №19806.

12. 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. - Загл. с этикетки диска.

13. Шаров Ю. И. Теплотехника [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=vtls000182690. - Загл. с этикетки диска.

Дополнительная литература

1. Шаров Ю. И. Основы теплотехники и перенос энергии и массы (ОТиПЭМ) [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214445. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Скрябин И. В. Теплотехника [Электронный ресурс]. Курс лекции / И. В. Скрябин // XuMuK.ru : сайт о химии. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/search/retrieval.php?query=%F1%EA%F0%FF%E1%E8%ED&go.x=0&go.y=0&sselected=. – Загл. с экрана.

2. Асанов В. Б. Планирование и организация проведения эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 21 с. Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2017/lib_975_1496923026.docx. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Тепловая часть электрических станций : методическое руководство к дипломному проектированию для ФЭН (специальность 00140204 "Электрические станции") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2009. - 34, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000114077

2. Шаров Ю. И. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157074. - Загл. с экрана.

3. Шаров Ю. И. Основы теплотехники и перенос энергии и массы [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221516.- Загл. с контейнера Рег. ФГУП НТЦ "Информрегистр" №0321502355.

4. Шаров Ю. И. Теплоносители и их свойства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ИДО по направлению 140100 Теплоэнергетика и теплотехника] / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182204. - Загл. с экрана.

5. Тепловая электростанция на базе ДВС : методические указания к лабораторным работам для ФЭН 2-4 курсов всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. В. Ноздренко, Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2006. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059932

6. Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 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 НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Пирометр Optris MS	Для проведения лабораторных работ
2	Лабораторный стенд №1 в комплекте	Для проведения лабораторных работ