

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.10.2026 12:25:57
Уникальный программный ключ:
488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов

«22» сентября 2026 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплофизика»

Направление подготовки – 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 009BD2B5B7DC0794F9C207D6C8F586BD59
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 16.06.2026 по 09.09.2027

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК - 1 «Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Обобщенная трудовая функция С[6]: Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Трудовая функция С/02.6 Экологические обеспечение производства новой продукции в организации.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ТеплФиз Способен анализировать процессы теплопереноса с использованием законов основных видов теплообмена: теплопроводность, конвективный, лучистый теплообмен	Анализ, выбор и обоснование известных методов и средств защиты человека и среды обитания с учетом естественно-научных, социально-экономических, технических аспектов производства	Знания: основных механизмов теплообмена (теплопроводность, конвекция и излучение), законов теплопереноса и связанных с этим возможных источников потерь тепла, принципов работы и устройства тепловых машин Умения: решать теоретические задачи, используя знания основных законов теплофизики, определять основные характеристики теплопередачи, рассчитывать величину теплопотерь Опыт проведения теплофизических расчетов инженерных сооружений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – изучению дисциплины предшествует формирование общекультурных и профессиональных компетенций в дисциплинах математического и физического циклов, дисциплин «Механика», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности».

Приобретаемые в процессе изучения дисциплины компетенции служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	3	108	16	-	32	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Вводный модуль	2	-	-	2	Устный опрос
2. Теплопроводность	4	-	8	15	Тестирование 1. Контрольная работа 1
3. Конвективный теплообмен	4	-	8	15	Тестирование 2
4. Теплопередача	4	-	8	15	Тестирование 3. Контрольная работа 2
5. Аппаратный расчет	2	-	8	13	Защита расчетно-практического задания. Тестирование 4. Итоговое тестирование.

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	История теплофизики. Основные виды передачи тепловой энергии (теплопроводность, конвекция, излучение). Температурное поле, изотермические поверхности, температурный градиент. Тепловой поток, плотность теплового потока, количество теплоты
2	2	2	Дифференциальное уравнение теплопроводности, вывод уравнения, варианты уравнения при различных ограничениях. Краевые условия. Теплопроводность через плоскую стенку
	3	2	Теплопроводность через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку. Упрощение расчетных формул для цилиндрической стенки
3	4	2	Основные понятия теории подобия. Основные теоремы теории подобия. Критерии подобия, определяемые и определяющие критерии. Подobie теплое и гидродинамическое
	5	2	Конвективный теплообмен. Основные уравнения конвективного теплообмена. Критериальные уравнения конвективного теплообмена
4	6	2	Теплоотдача. Теплоотдача при обтекании плоской пластины. Понятие теплопередачи, теплопередача через плоскую стенку. Критериальные уравнения теплопередачи
	7	2	Теплопередача через цилиндрическую стенку, критериальные уравнения теплопередачи. Эффективность теплоизоляции, критический диаметр теплоизоляции.
5	8	2	История тепловой защиты, принципы тепловой защиты зданий. Понятие градусо-суток отопительного периода. Тепловой расчет ограждающих конструкций

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятий
2	1	2	Расчет плотности теплового потока через однородную плоскую стенку
	2	2	Расчет плотности теплового потока через неоднородную плоскую стенку
	3	2	Расчет плотности теплового потока через однородную

			цилиндрическую стенку
	4	2	Расчет плотности теплового потока через неоднородную цилиндрическую стенку. Контрольная работа 1
3	5	2	Особенности гидродинамического и теплового пограничных слоев
	6	2	Практическое использование критериев гидродинамического подобия
	7	2	Практическое использование критериев теплового подобия
	8	2	Практическое использование критериальных уравнений конвективного теплообмена. Контрольная работа 2
4	9	2	Практические примеры теплопередачи через плоскую стенку
	10	2	Практические примеры теплопередачи через цилиндрическую стенку
	11	2	Практические примеры теплопередачи через поверхности сложной формы. Контрольная работа 3
	12	2	Расчет эффективности теплоизоляции различных конструкций
5	13	2	Принципы тепловой защиты зданий
	14	2	Расчет ограждающих конструкций жилого дома. Рубежный контроль
	15	2	Анализ процесса лучистого теплообмена
	16	2	Основные пути решения проблемы энергоэффективности и энергосбережения

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к устному опросу
2	3	Подготовка к решению задач на тему: «Теплопроводность в одно- и многослойной плоской и цилиндрической стенках»
	4	Подготовка к тесту 1 в системе Moodle
	4	Подготовка к контрольной работе 1
3	3	Подготовка к решению задач на тему: «Теплопроводность при естественной и вынужденной конвекции»
	5	Подготовка к тестам 2 и 3 в системе Moodle
	4	Подготовка к контрольной работе 2
4	3	Подготовка к решению задач на темы: «Теплопередача» и «Лучистый

		теплообмен»
	3	Подготовка к решению задач на тему: «Определения термического сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций зданий»
	4	Подготовка к тесту 4 в системе Moodle
5	15	Выполнение расчетно-практического задания на тему «Тепловой расчет ограждающих конструкций жилого дома»
	10	Подготовка к итоговому тесту в системе Moodle и зачету с оценкой

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Сценарий обучения по дисциплине;

Модуль 1 «Вводный»

1. Методический материал для подготовки к устному опросу – конспект лекций.

Модуль 2 «Теплопроводность»

1. Методический материал для подготовки к контрольной работе 1 – конспект лекций, материалы практических занятий.
2. Методический материал для подготовки к тестам и практическим занятиям – учебная литература [1,2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС: «Тест 1. Термодинамика. Газовые законы». «Тест 2. Теплообмен». «Задачи для СРС по ТФ».

Модуль 3 «Конвективный теплообмен»

1. Методический материал для подготовки к практическим занятиям – учебная литература [1,2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС: «Задачи для СРС по ТФ».

Модуль 4 «Теплопередача»

1. Методический материал для подготовки к контрольной работе 2 – конспект лекций, материалы практических занятий.
2. Методический материал для подготовки к тестам и практическим занятиям – учебная литература [1,2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС: «Тест 3. Теория подобия. Теплопередача. Тепловые машины». «Задачи для СРС по ТФ».

Модуль 5 «Аппаратный расчет»

1. Методический материал для подготовки к тестам, практическим занятиям и расчетно-графической работе – учебная литература [1,2,3,4], материалы, размещенные в ОРИОКС: «Тест 4. Тепловая защита зданий». «Задачи для СРС по ТФ». «Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания».

2. Методический материал для подготовки к итоговому тесту и зачету – конспект лекций, материалы практических занятий, учебная литература [1,2,3,4], материалы, размещенные в ОРИОКС: «Итоговый тест Теплофизика».

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Ларионов Н.М. Гидравлические и тепловые процессы в экологии природообустройства: Учеб. пособие / Н.М. Ларионов; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - Москва: МИЭТ, 2010. - 116 с. - ISBN 978-5-7256-0598-3.
2. Мелких А.В. Теплофизика: учебник для вузов / А.В. Мелких. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 216 с. - ISBN 978-5-507-50944-7.- Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/491393> (дата обращения: 20.08.25).
3. Апкарьян А.С. Теплофизика: учебник для вузов / А.С.Апкарьян - Москва: Издательство Юрайт, 2026. - 191 с. – (Высшее образование) - ISBN 978-5-534-21826-8. – Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]/ - URL: <https://urait.ru/bcode/590493> (дата обращения: 20.08.25).

Периодические издания

1. Энергосбережение и водоподготовка: Научно-технический журнал. - М.: ЭНИВ, 1997. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9297 (дата обращения 05.06.2026).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» // Экологический раздел сайта ГПНТБ России. – Москва, 2003 – .– URL: <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/> (дата обращения: 13.10.2025).
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: - сайт. – Москва, 2000 -. - URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 13.10.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *разделы ОРИОКС «Домашние задания», «Новости», электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах *видеолекций, тестирования в ОРИОКС.*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория «Лаборатория приборо- и машиностроения» укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья)	Компьютер (системный блок, монитор), Плазма LG	Windows 7 Enterprise Microsoft Office Professional Plus
Помещение для самостоятельной работы студентов	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.Тепл.Физ** «Способен анализировать процессы теплопереноса с использованием законов основных видов теплообмена: теплопроводность, конвективный, лучистый теплообмен».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий и выполнение всех контрольных мероприятий по дисциплине является обязательным. Дополнительной формой контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно в очной форме. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

На лекциях и практических занятиях студенты выступают с презентациями своих расчетно-практических заданий по теме «Тепловая защита зданий» (модуль 5). В обсуждении принимают участие все студенты под руководством преподавателя.

В конце семестра результаты расчетно-графического задания выкладываются в Домашних заданиях ОРИОКС в виде презентаций.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре: активность (в сумме до 14 баллов), контрольные работы 1 и 2 (в сумме до 20 баллов), промежуточные тесты 1, 2, 3, 4 в системе Moodle (в сумме до 40 баллов), расчетно-графическая работа (в сумме до 10 баллов), итоговый тест по дисциплине в системе Moodle (до 16 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент _____ / И.М. Чечерников /



Рабочая программа дисциплины «Теплофизика» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», по направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института ПМТ 15.04 2026 года, протокол № 8.

Директор института ПМТ _____ / С.В. Дубков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки _____ / Т.П.Филиппова /

Представитель профессионального сообщества

Ведущий научный сотрудник ООО НПП «Доза» _____ /А.В.Мальцев/