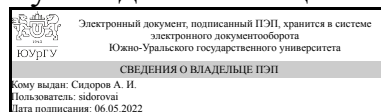


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



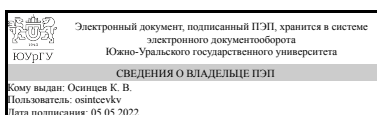
А. И. Сидоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Теплотехника
для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

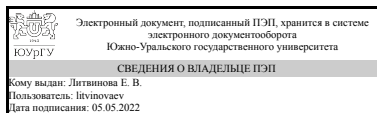
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 679

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Литвинова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Термодинамика и теплопередача» является формирование знаний у бакалавров по термодинамике и теплопередаче, а так же применение этих знаний на практике. Для достижения поставленной цели, в курсе необходимо решить следующие задачи: - изучить законы термодинамики, процессы взаимного преобразования теплоты и работы; - ознакомить с методами расчета и анализа рабочих процессов и циклов теплотехнических установок с целью достижения их наивысшей энергетической эффективности; - изучить закономерности основных процессов переноса теплоты; - освоить методы решения различных задач тепломассообмена.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются основы термодинамики, термодинамические процессы, компрессорная техника, циклы ДВС, основные способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение и их закономерности, процессы с влажным воздухом, тепломассообменные устройства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Знает: законы и методы термодинамики и теплообмена при решении профессиональных задач Умеет: оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники Имеет практический опыт: использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14.02 Математический анализ, 1.О.19.02 Инженерная графика, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.51 Экология, 1.О.26 Материаловедение, 1.О.14.01 Алгебра и геометрия, 1.О.34 Физико-химические основы развития и тушения пожаров, 1.О.20 Теоретическая механика, 1.О.19.01 Начертательная геометрия, 1.О.21 Сопротивление материалов, 1.О.15 Физика, 1.О.27 Электротехника и электроника,	1.О.23 Гидравлика

1.О.14.03 Специальные главы математики	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.51 Экология	Знает: нормативные требования к предельно-допустимым концентрациям вредных веществ в атмосфере , воде и грунте, основные нормативные документы в области обеспечения экологической безопасности, нормативные требования к предельно-допустимым концентрациям вредных веществ в атмосфере , воде и грунте Умеет: рассчитывать экологическую нагрузку при действии нескольких видов вредных веществ, определять экологическую опасность веществ образующихся при осуществлении производственной деятельности, рассчитывать экологическую нагрузку при действии нескольких видов вредных веществ Имеет практический опыт: расчета концентраций вредных веществ в атмосфере, воде и на грунте, применения (в том числе для осуществления контроля) технической документации, регламентирующей защиту окружающей среды от негативного воздействия при осуществлении производственной деятельности, применения методик расчета концентраций вредных веществ в атмосфере, воде и на грунте
1.О.20 Теоретическая механика	Знает: модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики Имеет практический опыт: моделирования задач механики, решения созданных математических моделей
1.О.19.02 Инженерная графика	Знает: правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага)

	или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
1.О.14.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла Умеет: применять физико-математические методы моделирования и расчета Имеет практический опыт: разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей
1.О.26 Материаловедение	Знает: типы и классы современных материалов, основы технологических процессов модификации и изменения свойств материалов, современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения Умеет: связывать структуру, свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами обработки, выбирать наиболее рациональные и современные методы упрочнения материалов с учетом технологических требований к изделиям и возможностями производства Имеет практический опыт: анализа и определения структуры и свойств материалов, навыками разработки технологических процессов термической обработки материалов
1.О.17 Органическая химия	Знает: теоретические основы органической химии, взаимосвязь строения органических соединений с их реакционной способностью, роль органических соединений в производстве важных промышленных продуктов, природу органических веществ и реакций, протекающих при их взаимодействии Умеет: использовать общие закономерности протекания химических реакций; использовать фундаментальные знания органической химии в области техносферной безопасности; правильно использовать лабораторное химическое оборудование и химическую посуду Имеет практический опыт: проведения экспериментов по заданным методикам; работы в химической лаборатории с соблюдением норм техники безопасности
1.О.19.01 Начертательная геометрия	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: решения метрических задач,

	пространственных объектов на чертежах, а также проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
1.О.14.03 Специальные главы математики	Знает: основные методы математического анализа, теории рядов, а также теории вероятности и математической статистики Умеет: анализировать с математической точки зрения результаты, полученные в результате профессиональной деятельности, использовать статистические данные Имеет практический опыт: применения приемов математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и теории рядов
1.О.21 Сопротивление материалов	Знает: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении, сжатии, кручении и изгибе Умеет: выбирать расчетные схемы, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость Имеет практический опыт: выполнения расчетов на прочность и жесткость стержневых конструкций, а также расчета простейших соединений (заклепочных, шпоночных, штифтовых)
1.О.34 Физико-химические основы развития и тушения пожаров	Знает: требования нормативных документов по обеспечению противопожарного режима; горючие и взрывоопасные характеристики веществ и материалов, используемых на объекте; физико-химические основы процесса горения и способы его прекращения Умеет: планировать организационно-технические мероприятия по устранению причин возгораний; оценивать эффективность мероприятий по снижению пожарной опасности Имеет практический опыт: анализа причин возникновения технологических нарушений в работе оборудования и пожаров; применения огнетушащих веществ при тушении пожаров
1.О.14.01 Алгебра и геометрия	Знает: методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, n-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; основы линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональных задач Умеет: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; применять методы математического моделирования для решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт: решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; методик построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и

	прогноза развития явлений и процессов, изучаемых в рамках типовых задач, и содержательной интерпретации полученных результатов
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: основы строения веществ, их реакционную способность, типы химических связей; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности Умеет: определять реакционную способность веществ и термодинамическую возможность протекания процесса, использовать в практической деятельности фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, а также применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов
1.О.15 Физика	Знает: основные законы природы Умеет: применять законы физики для решения современных и перспективных профессиональных задач Имеет практический опыт: владение методами анализа физических явлений
1.О.27 Электротехника и электроника	Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики, основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств, выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств Имеет практический опыт: расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к дифференцированному зачету	15	15
Подготовка к контрольным работам	38,75	38.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Термодинамика: основные понятия и определения. Теплоемкость.	6	4	2	0
2	Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов.	6	4	2	0
3	Второй закон термодинамики.	2	2	0	0
4	Компрессорная техника. Газовые циклы	6	4	2	0
5	Способы распространения теплоты. Основные понятия и определения. Теплопроводность	8	6	2	0
6	Конвективный теплообмен	6	4	2	0
7	Теплопередача	4	2	2	0
8	Кипение. Конденсация	3	2	1	0
9	Лучистый теплообмен	3	2	1	0
10	Процессы с влажным воздухом, I-d диаграмма	2	1	1	0
11	Тепломассообменные устройства	2	1	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения. Параметры состояния. Основные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.	2
2	1	Понятие теплоемкости. Газовые смеси.	2
3	2	Понятие внутренней энергии. Работа газа. Первый закон термодинамики. Уравнение первого закона термодинамики. Энтальпия газа, ее физический смысл.	2
4	2	Изохорный, изобарный и изотермические процессы изменения состояния газа. Соотношение параметров и работа газа в процессах. Адиабатный процесс изменения состояния газа. Политропный процесс изменения состояния газа, его обобщающее значение.	2
5	3	Основные положения и формулировки 2-ого закона термодинамики.	2

		Термический коэффициент полезного действия цикла теплового двигателя. Холодильный коэффициент циклов. Цикл Карно. Энтропия.	
6	4	Компрессорная техника. Идеальный цикл работы компрессорной установки. Работа, затраченная на привод идеального компрессора при изотермическом, адиабатном и политропном процессе сжатия Действительная индикаторная диаграмма одноступенчатого компрессора. Многоступенчатые компрессоры.	2
7	4	Циклы ДВС. Циклы с подводом теплоты при постоянном давлении и постоянном объеме. Цикл со смешанным подводом теплоты. Параметры в характерных точках цикла. Термические КПД циклов, их соотношение. Обратные циклы. Схема и цикл воздушной холодильной установки. Схема и цикл парокомпрессионной холодильной установки.	2
8	5	Способы распространения теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Определение основных понятий: температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.	2
9	5	Теплопроводность при стационарном режиме. Передача теплоты через плоскую, цилиндрическую однослойную и многослойную стенки в граничных условиях первого рода.	2
10	5	Теплопроводность при нестационарном режиме. Неограниченная пластина. Цилиндр бесконечной длины.	2
11	6	Понятие вынужденной и свободной конвекции. Режимы течения. Основы теории подобия. Критерии подобия. Определение теплового потока по балансу энергии жидкости.	2
12	6	Теплообмен при свободном движении жидкости. Теплообмен при вынужденном (ламинарном, турбулентном) течении жидкости в трубе. Теплообмен при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб.	2
13	7	Понятие теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. Передача теплоты через плоскую, цилиндрическую однослойную и многослойную стенки в граничных условиях третьего рода. Пути интенсификации процесса теплопередачи.	2
14	8	Теплоотдача при кипении жидкости. Пузырьковое и пленочное кипение. Теплоотдача при конденсации пара Влияние различных факторов на теплоотдачу при конденсации.	2
15	9	Общие понятия о теплообмене излучением. Законы теплового излучения. Лучистый теплообмен между твердыми телами (параллельные пластины). Теплообмен излучением между телами, одно из которых находится внутри другого.	2
16	10	Свойства влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность влажного воздуха. Влагосодержание. Температура точки росы. I-d диаграмма влажного воздуха.	1
16	11	Классификация теплообменных аппаратов. Понятие среднего температурного напора. Конструктивный и поверочный расчеты рекуперативного теплообменного аппарата.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Газовые смеси.	2
2	2	Термодинамические процессы идеальных газов.	2
3	4	Газовые циклы	2
4	5	Теплопроводность	2

5	6	Конвективный теплообмен	2
6	7	Теплопередача	2
7	8	Кипение. Конденсация	1
7	9	Лучистый теплообмен	1
8	10	Процессы с влажным воздухом	1
8	11	Тепломассообменные устройства	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к дифференцированному зачету	[1], стр. 3-167; [2], стр. 4-212; [4], стр. 17-512; [1 доп.], стр. 107-139; [3 доп.], стр. 3-135	5	15
Подготовка к контрольным работам	Подготовка к контрольной работе. Кипение. Конденсация. Лучистый теплообмен. Процессы с влажным воздухом, I-d диаграмма [4], стр. 124-406, 418-498; [3 доп.], стр. 55-78 Подготовка к контрольной работе. Термодинамические процессы идеальных газов. Газовые циклы. [1], стр. 22-31, 38-68, 71-87, 157-167; [2], стр. 15-34, 78-105, 199-212; Подготовка к контрольной работе. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплопередача [4], стр. 17-89, 112-122; [3 доп.], стр. 3-52 Подготовка к контрольной работе. Тепломассообменные устройства [4], стр. 502-512; [1 доп.], стр. 107-139; [3 доп.], стр. 85-135 Подготовка к контрольной работе. Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Газовые смеси. [1], стр. 3-15, 32-36; [2], стр. 4-14;	5	38,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------------

1	5	Текущий контроль	контрольная работа 1	1	15	Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. 3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); Отлично: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 0...59 %	дифференцированный зачет
2	5	Текущий	контрольная работа 2	1	15	Работа выполняется	дифференцированный

		контроль				письменно на последнем занятии изучаемого раздела. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. 3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); Отлично: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 0...59 %	зачет
3	5	Текущий контроль	контрольная работа 3	1	15	Работа выполняется письменно на	дифференцированный зачет

					последнем занятии изучаемого раздела. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки. Отлично: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 60...74 %	
--	--	--	--	--	---	--

						Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 0...59 %	
4	5	Текущий контроль	контрольная работа 4	1	15	Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. 3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); Отлично: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 60...74 % Неудовлетворительно:	дифференцированный зачет

						Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 0...59 %	
5	5	Текущий контроль	контрольная работа 5	1	15	Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. 3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); Отлично: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга	дифференцированный зачет

						обучающегося за мероприятие 0...59 %	
6	5	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	10	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации являются обязательными. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Дифференцированный зачет проводится устно. Студенты получают 1 билет. Билет содержит 2 вопроса. Время подготовки на 1 вопрос 15 минут. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 1. 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен	дифференцированный зачет

					литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. 3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение	
--	--	--	--	--	---	--

					обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. 2 балла - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по	
--	--	--	--	--	--	--

					дисциплине 0...59 %	
--	--	--	--	--	---------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации являются обязательными. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Экзамен проводится в установленный день по графику сессии. Экзамен проводится устно. Студенты получают 1 билет. Билет содержит 2 вопроса. Время подготовки на 1 вопрос 15 минут. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 1. Суммарное количество за текущий контроль и промежуточную аттестацию составляет 100 баллов. Преподаватель проверяет выполненные работы и ставит оценку по 100 бальной шкале. Оценка по 100 бальной шкале соответствует оценке по 5-бальной шкале по следующим правилам пересчёта: 60-74 соответствует "удовлетворительно", 75-84 "хорошо", 85-100 "отлично".	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-3	Знает: законы и методы термодинамики и теплообмена при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кириллин, В. А. Техническая термодинамика Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 416 с. ил.
2. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача Текст учебник для вузов по инж.-техн. направлениям и специальностям В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 441, [1] с. ил.
3. Сборник задач по технической термодинамике Учеб. пособие для студентов вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Техническая физика"

Т. Н. Андрианова, Б. В. Дзампов, В. Н. Зубарев и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МЭИ, 2000. - 351,[3] с.

4. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен Текст учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 559 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Нащокин, В. В. Техническая термодинамика и теплопередача Учеб. пособие для неэнерг. спец. вузов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 469 с. ил., 1 отд. л. ил.

2. Техническая термодинамика и теплотехника Текст учебное пособие для вузов Л. Т. Бахшиева и др.; под ред. А. А. Захаровой. - М.: Академия, 2006. - 271, [1] с. ил. 22 см.

3. Краснощеков, Е. А. Задачник по теплопередаче Учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. - М.: Энергия, 1980. - 287 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. "Промышленная энергетика" подшивка за 2012-2016 гг.
2. "Теплоэнергетика" подшивка за 2012-2016 гг.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кириллов, В.В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / В.В. Кириллов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кириллов, В.В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / В.В. Кириллов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новиков, И.И. Термодинамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 592 с. https://e.lanbook.com/book/286
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Круглов, Г.А. Теплотехника. [Электронный ресурс] / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/3900

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	272a (1)	доска, мел, проектор
Практические занятия и семинары	277 (1)	Типовой комплект оборудования для практических работ «Теплотехника и термодинамика» - 1 шт.; 2. Установка для изучения теплообмена «труба в трубе» - 1 шт.; 3. Рабочая станция - 1 шт.; 4. Компьютеры - 1 шт.; принтер HP - 1 шт.