МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.04 «Специальные вопросы термодинамики и тепломассообмена»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Оптимизация и интеллектуализация автоматизированных процессов управления в теплоэнергетике и энерготехнологиях
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.О.02.04 «Специальные вопросы термодинамики и тепломассообмена»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 146 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	Р.Ж Габдушев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.А. Кудинов, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.Э. Плешивцева, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	М.Ю. Лившиц, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Исследование	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Знать современные методы исследования.	Знать современные методы исследования.
		ОПК-2.2 Уметь оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Уметь оценивать и представлять результаты выполненной работы.
		ОПК-2.3 Владеть навыками математического моделирования и тепловых расчетов.	Владеть навыками математического моделирования и тепловых расчетов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-2		Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	Идентификация и адаптация управления термодиффузионными процессами технологической теплофизики; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Энергоэффективность комбинированных установок производства тепловой и электрической энергии

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	37	37
подготовка к практическим занятиям	17	17
составление конспектов	20	20
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Термодинамика	12	0	12	15	39
2	Тепломассоперенос	4	0	4	22	30
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	37	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				

1	Термодинамика	Основные понятия и соотношения термодинамики	Основные законы термодинамики, термодинамические процессы, реальные газы и пары. Циклы тепловых преобразователей энергии. Основные положения химической термодинамики, необходимые для построения теории горения.	2
2	Термодинамика	Термодинамическая теория одномерных стационарных газовых течений	Основные свойства газовых течений в общем виде. Изолированное и совместное влияние различных внешних воздействий (изменение сечения канала, трения, подвода и отвода массы газа, механической энергии и тепла) на скорость движения, давление, температуру и. т. д. Скачки уплотнения.	2
3	Термодинамика	Основы химической термодинамики	Закон Гесса. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Отдельная химическая реакция. Методы расчета термодинамических свойств химически реагирующих веществ.	2
4	Термодинамика	Принципы эксергетического анализа	Эксергетический метод. Эксергия излучения. Химические превращения. Эксергетическая температура.	2
5	Термодинамика	Основы термодинамики необратимых процессов.	Энтропия и энергия. Закон сохранения массы. Уравнение баланса энтропии. Принцип Кюри. Принципы построения обобщенной термодинамики. Колебания в неравновесных системах. Термодинамики и синергетика.	2
6	Термодинамика	Основные положения и понятия тепломассопереноса.	Законы передачи и распространения тепла. Факторы, влияющие на интенсивность теплообмена. Методы расчета теплообменных аппаратов.	2
7	Тепломассоперенос	Теплообмен при затвердевании и плавлении, сублимации и десублимации	Общие представления о процессах затвердевания и плавления. Теоретические основы и методы решения задач затвердевания и плавления. Практические задачи плавления. Тепломассообмен при сублимации. Тепломассообмен при десублимации.	2
8	Тепломассоперенос	Аналитические методы решения задач теплопроводности	Бесконечная пластина. Фронт температурного возмущения. Интегральные методы теплового баланса. Метод разделения переменных.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Термодинамика	Влияние необратимости на работу реальных процессов	Определение эксергетических потерь (потерю возможной работы) при неравновесном переходе теплоты от тела А к телу В	2
2	Термодинамика	Определение эмпирической формулы зависимости теплоемкости от температуры по методу наименьших квадратов	Теплоемкость газов и твердых тел, реализация метода наименьших квадратов в среде mathcad	2
3	Термодинамика	Термодинамический расчет истечения идеальных и реальных газов из различных сопел	Изолированное и совместное влияние различных внешних воздействий (изменение сечения канала, трения, подвода и отвода массы газа, механической энергии и тепла) на скорость движения, давление, температуру	2
4	Термодинамика	Графоаналитический метод определения критических параметров истечения газа из сопла	Теоретическое исследование термодинамических характеристик процесса истечения газа из сужающегося сопла, hs-диаграмма.	2
5	Термодинамика	Метод определения эксергетических потерь	Определение эксергетических потерь в цикле Ренкина с противодавленческой турбиной	2
6	Термодинамика	Определение эксергии методом тепловых потоков	Расчет уменьшения эксергии в элементах паротурбинного блока ТЭС.	2
7	Тепломассоперенос	Лучистый теплообмен в системе тел, заполненной излучающей и поглощающей средой	Расчет теплообмена излучением в системах типа «газ в черной оболочке», «серый газ в серой оболочке»	2
8	Тепломассоперенос	Расчет температурного состояния конструкций при воздействии лазерного излучения	Поглощательная способность и степень черноты среды. Обобщенные угловые коэффициенты излучения.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
1 семестр			
Термодинамика	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Теплообмен при затвердевании и плавлении, сублимации и десублимации	15
Тепломассоперенос	самостоятельное изучение тем	Аналитические решения задач теплопроводности на основе определения фронта температурного возмущения"	22
		Итого за семестр:	**37**
		Итого:	**37**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гохштейн, Д.П. Современные методы термодинамического анализа энергетических установок / Д. П. Гохштейн.- М., Энергия, 1969.- 368 с.	Книжный фонд
2	Малевич, Ю.А. Теплофизические основы затвердевания отливок и слитков / Ю. А. Малевич, Ю. А. Самойлович.- Минск, Вышэйш.шк., 1989.- 202 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения : [Учеб.пособие]:Пер.с англ. / Под ред.В.П.Зломанова.- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2009.- 400 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	MathCAD	PTC (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

компьютерные аудитории выпускающей кафедры «Прикладная математика и информатика» 510, 512, 317 (8 корпус) с установленным лицензионным программным обеспечением.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить

полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.04 «Специальные вопросы термодинамики и тепломассообмена»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.04 «Специальные вопросы термодинамики и тепломассообмена»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Оптимизация и интеллектуализация автоматизированных процессов управления в теплоэнергетике и энерготехнологиях
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Исследование	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Знать современные методы исследования.	Знать современные методы исследования.
		ОПК-2.2 Уметь оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Уметь оценивать и представлять результаты выполненной работы.
		ОПК-2.3 Владеть навыками математического моделирования и тепловых расчетов.	Владеть навыками математического моделирования и тепловых расчетов.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Термодинамика				
ОПК-2.1 Знать современные методы исследования.	**Знать** современные методы исследования.	Устный опрос	Да	Да
ОПК-2.2 Уметь оценивать и представлять результаты выполненной работы.	**Уметь** оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Отчет по практическим занятиям	Да	Да
ОПК-2.3 Владеть навыками математического моделирования и тепловых расчетов.	**Владеть** навыками математического моделирования и тепловых расчетов.	Отчет по практическим занятиям	Да	Да
Тепломассоперенос				

ОПК-2.1 Знать современные методы исследования.	**Знать** современные методы исследования.	Устный опрос	Да	Да
ОПК-2.2 Уметь оценивать и представлять результаты выполненной работы.	**Уметь** оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Отчет по практическим занятиям	Да	Да
ОПК-2.3 Владеть навыками математического моделирования и тепловых расчетов.	**Владеть** навыками математического моделирования и тепловых расчетов.	Отчет по практическим занятиям	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

- собеседование по темам практических занятий;

Подготовка к практическим занятиям предполагает проработку теоретического материала по лекциям, учебниками, первоисточниками, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому практическому занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями соответствующей темы, разобранными на лекциях;
- найти и изучить дополнительный материал по соответствующей теме по учебникам, первоисточникам, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем для подготовки к практическим занятиям

Подробный перечень дидактических единиц по рассматриваемым вопросам приведён в разделе 4 Рабочей программы. Данные вопросы включены в Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине.

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и соотношения термодинамики. Основные законы термодинамики, термодинамические процессы, реальные газы и пары.
2. Циклы тепловых преобразователей энергии. Основные положения химической термодинамики, необходимые для построения теории горения.
3. Термодинамическая теория одномерных стационарных газовых течений Основные свойства газовых течений в общем виде.
4. Изолированное и совместное влияние различных внешних воздействий (изменение сечения канала, трения, подвода и отвода массы газа, механической энергии и тепла) на скорость движения, давление, температуру и.т.д. Скачки уплотнения.

5. Основы химической термодинамики. Закон Гесса. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Отдельная химическая реакция. Методы расчета термодинамических свойств химически реагирующих веществ.

6. Принципы эксергетического анализа. Эксергетический метод. Эксергия излучения. Химические превращения. Эксергетическая температура.

7. Основы термодинамики необратимых процессов. Энтропия и энергия. Закон сохранения массы. Уравнение баланса энтропии.

8. Принцип Кюри. Принципы построения обобщенной термодинамики. Колебания в неравновесных системах. Термодинамики и синергетика.

9. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста. Формулировка третьего закона термодинамики. Свойства веществ вблизи абсолютного нуля.

10. Основные положения и понятия тепломассопереноса.

11. Законы передачи и распространения тепла. Факторы, влияющие на интенсивность теплообмена. Методы расчета теплообменных аппаратов.

12. Теплообмен при затвердевании и плавлении, сублимации и десублимации.

13. Общие представления о процессах заьтвердевания и плавления. Теоретические основы и методы решения задач затвердевания и плавления. Практические задачи плавления. Тепломассообмен при сублимации. Тепломассообмен при десублимации.

14. Аналитические методы решения задач теплопроводности. Бесконечная пластина. Фронт температурного возмущения.

15. Интегральные методы теплового баланса.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «ТОТиГ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Специальные вопросы термодинамики и тепломассообмена» Для направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Семестр 1

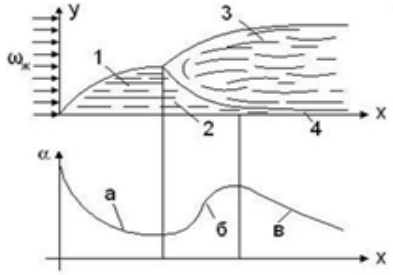
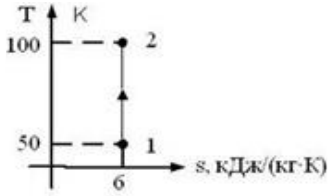
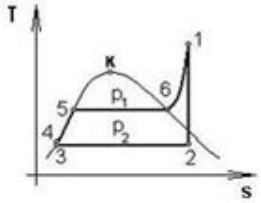
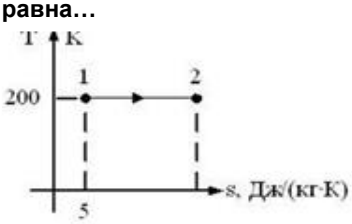
1. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста.
2. Интегральные методы теплового баланса.

Составитель:
_____ФИО
«____» _____20__года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____20__года

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.О.02.04 «Специальные вопросы термодинамика и теплообмена»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
1.	**На начальном участке 1, показанном на графике, тепловой поток переносится только за счет…**  а) теплопроводности б) теплоотдачи в) теплового излучения г) конвекции и теплового излучения	А	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1
2.	**Подводимая теплота в процессе 1 – 2 идеального газа, изображенном на графике, в Дж/кг равна…**  а) 300 б) 300000 в) 0,3 г) 0	Г	Основные понятия и соотношения термодинамики	1
3.	**Увеличение давления при неизменных других параметрах цикла Ренкина, изображенного на рисунке приводит к…**  а) уменьшению η_t б) увеличению η_t в) $\eta_t = const$ г) $\eta_t = 0$	Б	Основные понятия и соотношения термодинамики	1
4.	**Если количество теплоты, которое подводится в изотермическом процессе 1 -2 равно** $500\ Дж/кг$ **, то энтропия в точке 2 равна…**  	Г	Основные понятия и соотношения термодинамики	1

	а) 2,5 б) 4,6 в) 5,4 г) 7,5			
5.	**Что подразумевается под понятием «аналитический метод решения»?** а) Методы, при использовании которых решение задачи получается в виде чисел б) Метод, при использовании которого необходимо использовать дополнительные формулы в) Методы, при использовании которых решение задачи получается в виде конечной формулы или бесконечного ряда	В	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1
6.	**Если в теле присутствуют внутренние источники теплоты, то уравнение теплопроводности будет** $\frac{\partial t}{\partial \tau} = a\left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2}\right) + \frac{q_v}{c_p \cdot \rho}$. **Укажите размерность $\frac{q_v}{c_p \cdot \rho}$?** а) Дж/с б) Град/м в) Град/с	В	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1
7.	**Как определяется безразмерная координата для пластины?** а) Это есть отношение текущей координаты к определяющему размеру пластины (например, толщине пластины) б) Это есть произведение числа Фурье на безразмерную температуру в) Это есть отношение толщины пластины к определяющему размеру	А	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1
8.	**Укажите вид дифференциального уравнения теплопроводности в безразмерном виде для одномерного нестационарного температурного поля без внутренних источников теплоты** *а)* $\frac{\partial \theta}{\partial Fo} = a\frac{\partial^2 \theta}{\partial \eta^2}$ *б)* $\frac{\partial \theta}{\partial Fo} = \frac{\partial^2 \theta}{\partial \eta^2}$ *в)* $\frac{\partial t}{\partial \tau} = a\frac{\partial^2 t}{\partial x^2}$	Б	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1
9.	**Какая величина не входит в описание граничных условий III рода?** а) температура поверхности б) температура среды в) коэффициент теплоотдачи г) теплопроводность жидкости	Г	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1
10	**Если задана температура окружающей среды и закон теплообмена между телом и средой, то в математической постановке задачи теплопроводности нужно использовать …** а) Граничное условие 1 рода б) Граничное условие 2 рода в) Граничное условие 3 рода г) Граничное условие 4 рода (условие сопряжения)	В	Основные положения и понятия тепломассопереноса	1

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (планируемых результатов обучения) представлено в таблице 4.

Таблица

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка
5	5
4	4
3	3
2 и 1	2, незачет
5,4,3	зачет

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по практическим занятиям, допускаются к экзамену (промежуточная аттестация).