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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 «Оптимизация тепломассообменных процессов в системах обеспечения микроклимата зданий и сооружений»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Энергоэффективность систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет инженерных систем и природоохранного строительства (ФИСПОС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.ДВ.03.01 «Оптимизация тепломассообменных процессов в системах обеспечения микроклимата зданий и сооружений»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	М.Н Никитин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Г. Салов, доктор технических наук, доцент
	(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 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-8 Способность организовывать производственно-технологические процессы строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать нормативно-технические документы регламентирующие вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		ПК-8.2 Разработка нормативно-технической документации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Уметь разрабатывать нормативно-техническую документацию производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		ПК-8.3 Оценка организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Владеть навыками оценки организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-8		Управление интенсивностью теплоотдачи и сопротивлением трения в системах обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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	3 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:	73	73
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	11	11
подготовка к зачету	10	10
подготовка к коллоквиуму	20	20
подготовка к практическим занятиям	16	16
подготовка к участию в собеседовании	16	16
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	Тепломассообмен в технических системах	10	0	8	38	56
2	Конструкция тепломассообменного оборудования	6	0	8	35	49
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	0	16	73	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
3 семестр				
1	Тепломассообмен в технических системах	Введение в дисциплину	Область знаний дисциплины. Основные понятия. Содержание и методика освоения дисциплины. Методика оценивания сформированности компетенций	2
2	Тепломассообмен в технических системах	Роль теплообменных аппаратов в развитии техники и технологий	Основные проблемы разработки и эксплуатации теплообменных аппаратов. Высокотемпературные теплообменные аппараты.	2

3	Тепломассообмен в технических системах	Методы интенсификации теплообмена. Поверхностные интенсификаторы	Дискретно шероховатые каналы, их эффективность. Модели и методы расчета дискретно шероховатых каналов. Методы интенсификации поверхностного теплообмена.	2
4	Тепломассообмен в технических системах	Методы оптимизации тепломассообменных процессов	Интенсификаторы теплообмена в микро-и макромасштабов. Организационные методы оптимизации процессов. Экономическая целесообразность оптимизации существующих систем.	2
5	Тепломассообмен в технических системах	Численное исследование поверхностных методов интенсификации теплообмена	Особенности разработки модели для исследования теплообмена для поверхностей с интенсификаторами.	2
6	Конструкция тепломассообменного оборудования	Конструкция и режимные параметры тепломассообменных аппаратов	Теплогидравлические характеристики поверхностей теплообмена. Режимы течения жидкости в каналах. Конструктивные особенности теплообменных аппаратов для вязких сред.	2
7	Конструкция тепломассообменного оборудования	Компактные теплообменные аппараты	Конструктивные особенности. Режимные параметры. Методика расчета. Особенности эксплуатации.	2
8	Конструкция тепломассообменного оборудования	Прикладные аспекты дисциплины	Область применения полученных навыков. Обзор случаев из производственной практики. Сравнительный анализ рассмотренных и общеизвестных методик решения типовых и нестандартных производственных задач	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**
3 семестр				
1	Тепломассообмен в технических системах	Дискретно шероховатые каналы.	Решение задач по теме практического занятия. Обозначение взаимосвязи с лекционным материалом.	2
2	Тепломассообмен в технических системах	Поверхностные интенсификаторы.	Решение задач по теме практического занятия. Обозначение взаимосвязи с лекционным материалом.	2
3	Тепломассообмен в технических системах	Теплогидравлические характеристики поверхностей теплообмена	Решение задач по теме практического занятия. Обозначение взаимосвязи с лекционным материалом.	2

4	Тепломассообмен в технических системах	Тестирование	Проведение тестирования. Разбор результатов тестирования.	2
5	Конструкция тепломассообменного оборудования	Режимы течения жидкости в каналах.	Решение задач по теме практического занятия. Обозначение взаимосвязи с лекционным материалом.	2
6	Конструкция тепломассообменного оборудования	Теплообменные аппараты для вязких сред.	Решение задач по теме практического занятия. Обозначение взаимосвязи с лекционным материалом.	2
7	Конструкция тепломассообменного оборудования	Тестирование	Проведение тестирования. Разбор результатов тестирования.	2
8	Конструкция тепломассообменного оборудования	Высокотемпературные теплообменные аппараты.	Решение задач по теме практического занятия. Обозначение взаимосвязи с лекционным материалом.	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**
3 семестр			
Тепломассообмен в технических системах	подготовка к коллоквиуму	Материалы лекционных и практических занятий по разделу	10
Тепломассообмен в технических системах	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Оформление результатов задач, решаемых на практических занятиях	8
Тепломассообмен в технических системах	подготовка к участию в собеседовании	Материалы предыдущего лекционного занятия	10
Тепломассообмен в технических системах	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуальных заданий	5
Тепломассообмен в технических системах	подготовка к зачету	Материалы лекционных и практических занятий по разделу	5
Конструкция тепломассообменного оборудования	подготовка к коллоквиуму	Материалы лекционных и практических занятий по разделу	10
Конструкция тепломассообменного оборудования	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Оформление результатов задач, решаемых на практических занятиях	8

Конструкция тепломассообменного оборудования	подготовка к участию в собеседовании	Материалы предыдущего лекционного занятия	6
Конструкция тепломассообменного оборудования	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуальных заданий	6
Конструкция тепломассообменного оборудования	подготовка к зачету	Материалы лекционных и практических занятий по разделу	5
		Итого за семестр:	**73**
		Итого:	**73**

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	Никитин, М.Н. Численное моделирование поверхностного теплообмена и конвективного переноса : научное издание / М. Н. Никитин; Самарский государственный технический университет.- Самара, 2019СПб., Политехника.- 278 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5333	Электронный ресурс
2	Никитин, М.Н. Численное моделирование поверхностного теплообмена и конвективного переноса в системах теплогазоснабжения и вентиляции : лабораторный практикум / М. Н. Никитин; Самарский государственный технический университет, Теплогазоснабжение и вентиляция.- Самара, 2018.- 147 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4030	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Безуглый, В.Ю. Численные методы теории конвективного тепломассообмена / В.Ю.Безуглый,Н.М.Беляев.- Киев, Вища шк., 1984.- 176 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Лаптев, А.Г. Методы интенсификации и моделирования тепломассообменных процессов : учеб.-справ. пособие / А. Г. Лаптев, Н. А. Николаев, М. М. Башаров.- М., Теплотехник, 2011.- 286 с.	Электронный ресурс

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	Google Docs	Google, Inc. (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Национальный открытый университет ИНТУИТ	http://www.intuit.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

очно: меблированная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций с доступом в интернет.
дистанционно: доступ к сервису организации видеоконференций на 10+ человек с продолжительностью сеанса 90+ минут и возможностью демонстрации экрана.

Практические занятия

очно: меблированная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций с доступом в интернет, а также автоматизированными рабочими местами (АРМ) для студентов с доступом в интернет. Характеристика АРМ: процессор уровня не ниже Intel Core i3, RAM 8GB+, видеоадаптер с полной поддержкой WebGL и веб-браузер с полной поддержкой WebGL.
дистанционно: доступ к сервису организации видеоконференций на 10+ человек с продолжительностью сеанса 90+ минут и возможностью демонстрации экрана.

Лабораторные занятия null

Самостоятельная работа

в аудитории: меблированная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций с доступом в интернет, а также автоматизированными рабочими местами (АРМ) для студентов с доступом в интернет. Характеристика АРМ: процессор уровня не ниже Intel Core i3, RAM 8GB+, видеоадаптер с полной поддержкой WebGL и веб-браузер с полной поддержкой WebGL.

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.В.ДВ.03.01 «Оптимизация тепломассообменных процессов в системах обеспечения микроклимата зданий и сооружений»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 «Оптимизация тепломассообменных процессов в системах обеспечения микроклимата зданий и сооружений»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Энергоэффективность систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет инженерных систем и природоохранного строительства (ФИСПОС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-8 Способность организовывать производственно-технологические процессы строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать нормативно-технические документы регламентирующие вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		ПК-8.2 Разработка нормативно-технической документации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Уметь разрабатывать нормативно-техническую документацию производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		ПК-8.3 Оценка организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Владеть навыками оценки организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (знания, умения, владения)	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация	
Тепломассообмен в технических системах					
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	**Знать** нормативно-технические документы регламентирующие вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Тестовые и индивидуальные задания	Да	Нет	
		Вопросы к зачету	Нет	Да	
ПК-8.2 Разработка нормативно-технической документации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	**Уметь** разрабатывать нормативно-техническую документацию производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Тестовые и индивидуальные задания	Да	Нет	
ПК-8.3 Оценка организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	**Владеть** навыками оценки организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений.	Тестовые и индивидуальные задания	Да	Нет	
Конструкция тепломассообменного оборудования					
ПК-8.1 Выбор нормативно-технических	**Знать** нормативно-технические документы регламентирующие	Тестовые и индивидуальные	Да	Нет	

документов, регламентирующих вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	вопросы производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	задания			
		Вопросы к зачету	Нет	Да	
ПК-8.2 Разработка нормативно-технической документации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	**Уметь** разрабатывать нормативно-техническую документацию производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Тестовые и индивидуальные задания	Да	Нет	
ПК-8.3 Оценка организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений	**Владеть** навыками оценки организации производственно-технологических процессов строительно-монтажных и заготовительных работ в сфере обеспечения микроклимата зданий и сооружений.	Тестовые и индивидуальные задания	Да	Нет	

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

Формой текущего контроля успеваемости студентов является тестирование и выполнение индивидуальных заданий.

Тестовые задания для текущего контроля успеваемости выдаются студентам дважды в течение семестра. Тестирование проводится в учебной аудитории. Во время тестирования студент может пользоваться только нормативной документацией и стандартами. Тестирование проводится по вариантам, которые в случайном порядке наполняются тестовыми вопросами из банка заданий в количестве 25 шт. Время прохождения тестирования ограничивается из расчета одной минуты на вопрос. Тестовые вопросы могут содержать только материалы лекций и практических занятий, доведенные студентам на момент проведения тестирования.

Индивидуальные задания представляют собой задачи, базирующиеся на упражнениях, выполняемых в аудитории на практических занятиях. Отличительной особенностью индивидуальных заданий является вариативная составляющая, повышающая степень самостоятельности выполнения работы. Требования к оформлению задач, решаемых в аудитории и в рамках самостоятельной работы идентичны.

Формы промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля успеваемости студентов является зачет. При аттестации используется бально-рейтинговая система.

Вопросы к зачету:

1. Основные проблемы разработки и эксплуатации теплообменных аппаратов.
2. Высокотемпературные теплообменные аппараты.
3. Дискретно шероховатые каналы, их эффективность.
4. Модели и методы расчета дискретно шероховатых каналов.
5. Методы интенсификации поверхностного теплообмена.
6. Интенсификаторы теплообмена в микро-и макромасштабов.
7. Организационные методы оптимизации процессов теплообмена.
8. Экономическая целесообразность оптимизации существующих теплообменников.
9. Особенности разработки модели для исследования теплообмена для поверхностей с интенсификаторами.
10. Теплогидравлические характеристики поверхностей теплообмена.
11. Режимы течения жидкости в каналах.
12. Конструктивные особенности теплообменных аппаратов для вязких сред.
13. Конструктивные особенности компактных теплообменников.
14. Режимные параметры компактных теплообменников.
15. Методика расчета компактных теплообменников.
16. Особенности эксплуатации компактных теплообменников.

Пример тестового задания:

Что является ключевым признаком компактного теплообменника?

1. Малые габариты теплообменника
2. *Малый удельный гидравлический диаметр*
3. Малая масса теплообменника
4. Малая металлоемкость теплообменника

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

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.

Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Промежуточная аттестация – вопросы к зачету	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	Зачтено/ не зачтено	зачетная ведомость, зачетная книжка

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(16-25) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-30) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками	(11-20) баллов

	и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-30 баллов
3.	Тестирование – вопросы к тестированию	0-45 баллов
	Итого:	100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к зачету при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %,** показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%,** обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.