МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.Э.Вильданов
"3" 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.02 «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»
(индекси наименование дисциплины из учебного плана)

Направление подготовки

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ ИВОДООТВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ»
(наименование направленности подготовки)

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора2016, 2017, 2018

Кафедра
Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»(*уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *"12" марта 2015 г. №201*и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:
доцент кафедры
Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции
к.т.н. Крайнов Д.В.
(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры *Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции*
"04" 06 2018 г.
Протокол № 9
Заведующий кафедрой ТЭГВ
/*Садыков Р.А.*/
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
ИСТИЭС
"20" 06 2018 г.
Протокол № 5
/*Солдатов Д.А.*/
(подпись)

Руководитель ОПОП

/*Абитов Р.Н.*/
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **«Строительная теплофизика»** *место дисциплины –вариативная часть, дисциплина по выбору* *Блока 1. Дисциплины (модули)* *трудоемкость - 4ЗЕ/ 144 часа* *форма промежуточной аттестации –зачет, КР*	
Цель освоения дисциплины	Формирование у обучающихся компетенций в области проектирования тепловой защиты зданий, ее нормативно-правового обеспечения и основ тепло-влажностного расчета ограждающих конструкций зданий
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2); Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1); Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	Знать: - естественнонаучные основы (законы) передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; - требования нормативно-технической документации по тепловой защите зданий, современные конструкционные и теплоизоляционные материалы; - основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности; Уметь: - формулировать и решать задачи передачи теплоты в ограждающих элементах здания; - использовать действующую нормативно-техническую документацию в области тепловой защиты зданий и строительной климатологии; - проектировать и проводить расчет наружных ограждающих конструкций зданий с учетом требований нормативной документации; Владеть: - первичными навыками и основными методами решения математических задач; - навыками работы с системами поиска и обработки информации, методиками проектирования теплозащитной оболочки здания и проверки нормативных требований; - методиками и рекомендациями по расчету теплового, влажностного и воздушного режима наружных ограждений современных зданий, позволяющими проектировать эффективную теплозащитную оболочку зданий
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Основы теплофизики зданий. Виды теплопередачи. Нормирование тепловой защиты зданий. Неоднородность ограждающих конструкций. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки. Санитарно-гигиеническое требование. Воздухопроницаемость, теплоусвоение, теплоустойчивость и влажностный режим ограждающих конструкций. Паропроницаемость. Расчет конденсации парообразной влаги в толще ограждения

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *«Строительная теплофизика»* является формирование у обучающихся компетенций в области проектирования тепловой защиты зданий, ее нормативно-правового обеспечения и основ тепло-влажностного расчета ограждающих конструкций зданий.

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»*, направленность(профиль) подготовки «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине *«Строительная теплофизика»*

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП *Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: естественнонаучные основы (законы) передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы
		Уметь: формулировать и решать задачи передачи теплоты в ограждающих элементах здания
		Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач
ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знать: требования нормативно-технической документации по тепловой защите зданий, современные конструкционные и теплоизоляционные материалы
		Уметь: использовать действующую нормативно-техническую документацию в области тепловой защиты зданий и строительной климатологии, подбирать элементы и материалы ограждающих конструкций зданий
		Владеть: навыками работы с системами поиска и обработки информации, методиками проектирования теплозащитной оболочки здания и проверки нормативных требований
ПК-3	Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности
		Уметь: проектировать и проводить расчет наружных ограждающих конструкций зданий с учетом требований нормативной документации
		Владеть: методиками и рекомендациями по расчету теплового, влажностного и воздушного режима наружных ограждений современных зданий, позволяющими проектировать эффективную теплозащитную оболочку зданий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительная теплофизика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1«Дисциплины (модули)»рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Физика», «Математика», «Информатика», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительные материалы», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен».

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: «Основы технической эксплуатации зданий и сооружений», «Теоретические основы обеспечения микроклимата зданий», «Отопление», «Теплоснабжение», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»,подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 4 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

3.ОБЪЕМДИСЦИПЛИНЫИ ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144академических часа.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ.часах)

Вид учебной работы	**Трудоемкость, академ. часы**		
	Очная форма		
	Распределение часов	Семестр 4	Объем контактной работы
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:	**62**	**62**	**62**
- лекции (**Л**)	36	36	36
- лабораторные занятия (**ЛЗ**)	8	8	8
- практические занятия (**ПЗ**)	18	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**82**	**82**	**3**
- по разделу "К – курсовые работы, проекты"	**36**	**36**	
- выполнение курсовой работы (**КР**)	36	1/36	2
- по разделу "Р – индивидуальная работа"	**22**	**22**	**1**
- подготовка к коллоквиуму (**Кл.**)	22	2/11	
- по разделу "Т – текущая работа"	**24**	**24**	
- консультации по дисциплине			
- самостоятельное изучение разделов; - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка отчетов по лабораторным работам; - другие виды самостоятельной работы;	16	16	
- подготовка к зачету	8	8	
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет	

Вид учебной работы		Трудоемкость, академ. часы		
		Очная форма		
		Распределение часов	Семестр 4	Объем контактной работы
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	**144**	**144**	**65**
	зачётные единицы	**4**	**4**	

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Раздел 1	**Раздел 1. Основы строительной теплофизики**	**8**
	Тема 1. Основы строительной теплофизики ограждающих частей зданий. Основные термины и определения в области строительной теплофизики	2
	Тема 2. Теплотехнические свойства строительных материалов	2
	Тема 3. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха	2
	Тема 4. Основные виды современных ограждающих конструкций зданий	2
Раздел 2	**Раздел 2. Стационарная теплопередача через ограждения**	**4**
	Тема 5. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Конвекция. Закон Ньютона-Рихмана. Температурный градиент. Тепловой поток	2
	Тема 6. Теплопередача через плоскую однослойную и многослойную стенку. Эффективный коэффициент теплопроводности. Сопротивление теплопередаче. Целевое сопротивление теплопередаче. Расчет толщины слоя утеплителя	2
Раздел 3	**Раздел 3. Нормирование тепловой защиты зданий**	**8**
	Тема 7. Температурные поля и их расчет: одномерное, двумерное температурные поля	2
	Тема 8. Теплотехнические особенности отдельных частей наружных ограждений. Неоднородность ограждающих конструкций	2
	Тема 9. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции	2
	Тема 10. Комплексное требование. Санитарно-гигиеническое требование	2
Раздел 4	**Раздел 4. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций**	**4**
	Тема 11. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Нормативные требования	2
	Тема 12. Теплопередача через ограждение при наличии воздухопроницаемости. Воздушные прослойки и их использование в ограждающих конструкциях	2
Раздел 5	**Раздел 5. Теплоустойчивость ограждающих конструкций**	**4**
	Тема 13. Колебания температуры в толще ограждения. Теплоусвоение ограждающих конструкций	2
	Тема 14. Теплоустойчивость ограждающих конструкций. Нормативные требования	2
Раздел 6	**Раздел 6. Влажностный режим ограждающих конструкций**	**8**
	Тема 15. Источники увлажнения строительных конструкций. Влажность воздуха в помещении. Парциальное давление. Конденсация. Точка росы. Меры против конденсации влаги на поверхности ограждения	2
	Тема 16. Влажностный режим ограждающих конструкций. Паропроницаемость	2
	Тема 17. Нормирование влажностного режима ограждений. Зона максимального увлажнения	2
	Тема 18. Расчет стационарной паропроницаемости ограждения	2
	ИТОГО	**36**

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Объем, акад.часы
Раздел 1-2	**ЛР 1.** Определение коэффициента теплопроводности материала	2
Раздел 2	**ЛР 2.** Расчет температурного поля наружного угла	2
Раздел 3	**ЛР 3.** Расчет температурного поля перекрытия	2
Раздел 4	**ЛР 4.** Моделирование и расчет свободной конвекции	2
	ИТОГО	**8**

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Темы 1-2	**ПЗ 1.** Получение задания на курсовую работу. Изучение видов ограждающих конструкций	2
Темы 3-4	**ПЗ 2.** Определение расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха. Определение условий эксплуатации ограждающих конструкций, расчетных теплотехнических свойств строительных материалов	2
Темы 5-7	**ПЗ 3.** Расчет нормативного сопротивления теплопередаче ограждения. Расчет целевого сопротивления теплопередаче ограждения. Определение необходимой толщины утеплителя	2
Темы 7-8	**ПЗ 4.** Расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены с использованием СП 230.1325800.2015	2
Темы9-10	**ПЗ 5.** Расчет минимальной температуры на внутренней поверхности ограждения. Расчет одномерного температурного поля ограждения	2
Темы 11-12	**ПЗ 6.** Расчет температурного поля при воздухопроницаемости	2
Темы 13-14	**ПЗ 7.** Расчет теплоустойчивости ограждающих конструкций	2
Темы 15-17	**ПЗ 8.** Расчет температуры точки росы. Определение нормативных сопротивлений паропроницаемости ограждения	2
Тема 18	**ПЗ 9.** Расчет стационарной паропроницаемости ограждения	2
	ИТОГО	**18**

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
	по разделу "К – курсовые работы, проекты"		**36**
Разделы 1-6	Курсовая работа	Согласно индивидуальному заданию	36
	по разделу "Р – индивидуальная работа"		**22**
Разделы 1-3	Коллоквиум №1	Тематика лекций № 1-10	11
Разделы 4-6	Коллоквиум №2	Тематика лекций № 11-18	11
	по разделу "Т – текущая работа"		**24**
Разделы 1-6	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	4

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
Разделы 1-6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	10
Разделы 1-6	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчетов по лабораторным работам	2
Разделы 1-6	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	2
Разделы 1-6	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	6
		ИТОГО	**82**

5. ОЦЕНОЧНЫЕСРЕДСТВАДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий в форме коллоквиумов, устных опросов, проверки домашнего задания, решения задач. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на практических занятиях, а также во время выполнения лабораторных работ.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине *«Строительная теплофизика»*) является промежуточная аттестация в форме зачета, КР, проводимая с учетом результатов текущего контроля на 2 курсе в 4 семестре (очная форма обучения).

Таблица5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1	Раздел 1	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	КР Кл1	по количеству обучающихся
2	Раздел 2	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	КР Кл1	по количеству обучающихся
3	Раздел 3	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	КР Кл1	по количеству обучающихся
4	Раздел 4	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	КР Кл2	по количеству обучающихся
5	Раздел 5	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	КР Кл2	по количеству обучающихся
6	Раздел 6	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	КР Кл2	по количеству обучающихся
	Все разделы	ОПК-2, ПК-1, ПК-3	Зачет	40

* Примечание: Кл – коллоквиум, КР – курсовая работа

Полный комплект оценочных средств хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (у ведущего преподавателя).

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Вопросы по темам/разделам дисциплины для коллоквиума № 1.

1. Что такое ГСОП? Формула для расчета. Единица измерения
2. Последовательность проверки поэлементных требований к тепловой защите здания
3. Чем сопротивление теплопередаче отличается от термического сопротивления?
4. Как изменяется поперечная фильтрации воздуха при увеличении высоты здания?
5. Как выглядит температурное поле при наличии инфильтрации и эксфильтрации?

…

Вопросы по темам/разделам дисциплины для коллоквиума № 2.

1.Как по температурному полю определить теплоизоляционный слой?
2.Что показывает коэффициент теплоусвоения материала? Единица измерения
3.Что такое температура точки росы? Как её определить?
4.Что показывает коэффициент паропроницаемости? Единица измерения

…

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах.

5.2.2.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых работ (проектов), типовые задания на проектирование

1. Теплотехнический расчет многослойного наружного ограждения для пятиэтажного жилого здания

Зачет по дисциплине проводится по вопросам

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные виды современных стеновых ограждающих конструкций зданий и сооружений
2. Теплотехнические свойства строительных материалов (пористость, плотность, влажность, теплопроводность, теплоемкость)
3. Закон теплопроводности. Температурный градиент
4. Стационарная теплопередача через плоскую многослойную стенку. Общее сопротивление теплопередаче.
5. Эффективный коэффициент теплопроводности
6. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения
7. Гравитационное и ветровое давление на здание. Расчетная разность давлений
8. Схема колебания температуры в толще ограждения
9. Нормирование влажностного режима (защита от переувлажнения). Требуемые величины сопротивления паропроницанию
10. Зона конденсации водяного пара в ограждении. Баланс влаги в ограждении

Таблица 5.2Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ОПК-2 Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
Знать: естественнонаучные основы (законы) передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы	Назвать три вида переноса теплоты. Записать уравнения переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением.
Уметь: формулировать и решать задачи передачи теплоты в ограждающих элементах здания	Определить величину теплового потока, проходящего через ограждение. Рассчитать величину градиента температуры.
Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач	Найти необходимое значение методом интерполяции. С помощью последовательных итераций подобрать необходимое значение искомой величины.
ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Знать: требования нормативно-технической документации по тепловой защите зданий, современные конструкционные и теплоизоляционные материалы	Назвать основные виды современных ограждающих конструкций зданий. Сформулировать нормативные требования к тепловой защите зданий, теплоустойчивости, воздухопроницаемости, защите от

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
	переувлажнения ограждающих конструкций.
Уметь: использовать действующую нормативно-техническую документацию в области тепловой защиты зданий и строительной климатологии, подбирать элементы и материалы ограждающих конструкций зданий	Определить необходимую толщину слоя изоляции в ограждающей конструкции для удовлетворения нормативных требований
Владеть: навыками работы с системами поиска и обработки информации, методиками проектирования теплозащитной оболочки здания	Каким образом стоит располагать слои, чтобы исключить переувлажнение ограждающей конструкции
ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Знать: основные виды современных ограждающих конструкций зданий, их конструктивные и теплотехнические особенности	Назвать основные теплотехнические неоднородности современных ограждающих конструкций зданий
Уметь: проектировать и проводить расчет наружных ограждающих конструкций зданий с учетом требований нормативной документации	Рассчитать величину приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены
Владеть: методиками и рекомендациями по расчету теплового, влажностного и воздушного режима наружных ограждений современных зданий, позволяющими проектировать эффективную теплозащитную оболочку зданий	Определить минимальную температуру на внутренней поверхности наружной стены в зоне теплотехнической неоднородности. Проверить санитарно-гигиеническое условие

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине*«Строительная теплофизика»* в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.3.1 Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины

Таблица 5.3.2 Шкала оценивания курсовой работы

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
«хорошо»	повышенный уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
«удовлетворительно	пороговый уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Малявина Е.Г. Строительная теплофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Г. Малявина. – Электрон.текстовые данные. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 151 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19265.html	**ЭБС IPRbooks**
2	Толстова Ю.И. Основы строительной теплофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Толстова, Р.Н. Шумилов. – Электрон.текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 104 с. – 978-5-7996-1131-6. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66567.html	**ЭБС IPRbooks**
3	Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / .– Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. – 978-5-905916-17-5. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30225.html	**ЭБС IPRbooks**

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Богословский В.Н. Основы теории потенциала влажности материала применительно к наружным ограждениям оболочки зданий [Электронный ресурс] : монография / В.Н. Богословский. – Электрон.текстовые данные. – М. : Московский	**ЭБС IPRbooks**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 112 с. – 978-5-7264-0766-1. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20020.html	
2	Куприянов В.Н. Физика среды и ограждающих конструкций: учебник / В.Н. Куприянов. - М.: АСВ, 2015. - 312с. - 978-5-4323-0048-2	47
3	Белкин П.Н. Теплофизика [Электронный ресурс] : сборник задач / П.Н. Белкин. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 51 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18392.html	**ЭБС IPRbooks**
4	Сборщиков Г.С. Теплофизика и теплотехника. Теплофизика [Электронный ресурс] : практикум / Г.С. Сборщиков, С.И. Чибизова. – Электрон.текстовые данные. – М. : Издательский Дом МИСиС, 2012. – 104 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56201.html	**ЭБС IPRbooks**
5	Кудинов И.В. Теоретические основы теплотехники. Часть II. Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк. – Электрон.текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 422 с. – 978-5-9585-0555-5. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22627.html	**ЭБС IPRbooks**

6.3. Методические разработки по дисциплине

1.Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теплофизика зданий» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция». Сост.: Р.А. Садыков, Д.В. Крайнов, Г.А. Медведева, Казань: КГАСУ, 2016. – 51 с.

2.Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теплофизика зданий» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ Сост.: Р.А. Садыков, Д.В. Крайнов, Г.А. Медведева. Казань: КГАСУ, 2018. – 32 с.

6.4. Нормативная документация

1. ГОСТ 26253-2014 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций– М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

2. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях– М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.

3. ГОСТ 31167-2009 Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях – М.: Стандартинформ, 2011. – 19 с.

4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – М.: Минрегион России, 2012. – 100 с.

5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология– М.: Минрегион России, 2015. – 124с.

6. СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей – М.: Минрегион России, 2015. – 72 с.

7. СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты – М.: Минстрой России, 2017. – 59 с.

заверено НТБ КГАСУ

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. «Российское образование» федеральный портал http://www.edu.ru/
2. Федеральная университетская компьютерная сеть России http://www.runnet.ru/
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
4. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru
5. Страница кафедры «Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции» на сайте КГАСУ

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использованияпрезентаций
3. Оформление индивидуальных заданий (курсовых работ)
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. текстовый редактор MicrosoftWord;
2. электронные таблицы MicrosoftExcel;
3. презентационный редактор MicrosoftPowerPoint;
4. электронный ресурс Skype (для проведения консультаций).

При освоении данной дисциплины также предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения:

1. ELCUT Студенческий
2. Autodesk AutoCAD

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем.

1. http://pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации
2. http://www.consultant.ru - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. http://www.garant.ru - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. http://www.normacs.ru/ - Информационно-поисковая система по нормативным документам.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Строительная теплофизика» изучается в течение 4 семестра при очной фор-

ме обучения. При планировании и организации времени на изучение обучающимся дисциплины необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача –найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; ознакомиться с соответствующим разделом учебника; проработать дополнительную литературу и источники.
Лабораторная работа	Изучение цели и задачи лабораторной работы, выполнение работы, составление отчета, ответы на контрольные вопросы. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теплофизика зданий» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ Сост.: Р.А. Садыков, Д.В. Крайнов, Г.А. Медведева. Казань: КГАСУ, 2018. – 32 с. (находится на кафедре)
Курсовая работа	Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций, основной, дополнительной и нормативной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
3	Лабораторные работы	Лаборатория информационных технологий	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение