

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » ноября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы обеспечения микроклимата зданий
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

-развитие у студентов научных и практических владений в области обеспечения микроклимата в общественных и промышленных зданиях;
-изучение эффективных и рациональных способов обеспечения микроклимата в помещении;
-приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области расчета тепловых и воздушных балансов зданий, расчета процессов теплопередачи, переноса влаги и инфильтрации воздуха.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

параметры наружного климата; параметры микроклимата в помещениях общественных и промышленных зданий; качество воздуха; холодопоступления, теплопоступления, влаговыделения и газовыделения в помещениях; составляющие воздушного баланса; процессы передачи теплоты через ограждающие конструкции здания; процессы, влияющие на распределение температуры по объему помещения; процессы переноса влаги, происходящие на поверхностях и в толще ограждающих конструкций; процессы фильтрации воздуха через ограждающие конструкции здания

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.11	ИД-1пк-2.11	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную базу принципов проектирования инженерных систем и оборудования - понятие теплового комфорта; - понятие воздушного комфорта; - устройство и основы функционирования систем обеспечения микроклимата; - современные требования к системам обеспечения микроклимата; - теоретические основы проектирования систем обеспечения микроклимата; - способы и порядок проведения расчетов в области тепловой защиты зданий; - алгоритмы решения задач при расчете микроклимата общественных и промышленных зданий 	<p>Знает нормативно-техническую документацию по проектированию внутренних инженерных систем (ВИС); технические требования к смежным системам, конструкциям; правила оформления проектной и рабочей документации по ВИС; профессиональные компьютерные программные средства для проектирования ВИС; требования охраны труда.</p>	Дифференцированный зачет
ПК-2.11	ИД-2пк-2.11	<p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотным техническим языком описать требования к микроклимату и способы их поддержания; - проводить анализ предлагаемых способов обеспечения микроклимата; - выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха; - применять существующие методы расчета теплозащитных свойств ограждений зданий; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы; 	<p>Умеет осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения; осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов ВИС в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование; выполнять технические расчеты элементов и узлов ВИС; осуществлять расчеты и подбор</p>	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<ul style="list-style-type: none"> - контролировать соответствие выполняемых расчетов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - осуществлять анализ решений проектируемых систем обеспечения микроклимата 	<p>отопительного и вентиляционного оборудования, оборудования для систем кондиционирования воздуха и холодильного оборудования, выбор места размещения оборудования, теплопроводов и воздухопроводов; выполнять расчет технико-экономических показателей разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС; определять допустимые варианты изменений разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС при согласовании с другими решениями в проектной документации; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе программное обеспечение для разработки технических решений элементов и узлов ВИС.</p>	
ПК-2.11	ИД-3пк-2.11	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами и способами расчета параметров микроклимата; - методами замеров основных параметров микроклимата; - основными приемами расчета теплозащитных свойств ограждений здания; - технологическими и методическими основами для выдачи рекомендаций по улучшению микроклимата; - навыками разработки 	<p>Владеет навыками анализа типовых проектных решений элементов и узлов ВИС; разработки вариантов технических решений элементов и узлов ВИС; проведения технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов ВИС; согласования разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС с другими решениями в проектной документации; разработки рабочих чертежей по утвержденным</p>	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		проектной и рабочей документации по определению тепловой защиты здания и определению параметров систем обеспечения микроклимата	техническим решениям элементов и узлов ВИС.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)	8	8	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	20	20	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Теплопроводность и влажностный режим ограждения здания	8	4	6	18
1. Стационарная теплопередача через ограждение				
2. Нестационарная теплопередача через ограждение				
3. Влагопроницаемость в процессе теплопередачи через ограждение				
4. Воздухопроницаемость в процессе теплопередачи через ограждение				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тепловой режим помещения здания	8	4	4	18
5. Параметры микроклимата помещения и наружного климата 6. Зимний тепловой режим помещения 7. Летний тепловой режим помещения				
Нагрузка на СОМ. Аэродинамика вентиляции	8	0	10	18
8. Влагопоступления в помещениях общественных и промышленных зданий 9. Газопоступления в общественных и промышленных зданиях 10. Определение требуемого воздухообмена в помещении				
ИТОГО по 5-му семестру	24	8	20	54
ИТОГО по дисциплине	24	8	20	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет сопротивления теплопередаче ограждений
2	Расчет прогрева стены
3	Определение возможности выпадения конденсата на поверхности и в толще ограждения
4	Определение количества инфильтрационного воздуха, поступающего в помещение через массив стены и оконный проем
5	Тепловые потери помещения. Затраты тепловой энергии на отопление за отопительный период
6	Определение по двум заданным значениям влажного воздуха остальных параметров воздуха графическим и аналитическим способами. Определение эквивалентной эффективной температуры
7	Построение процессов на i-d диаграмме. Процессы нагрева и охлаждения воздуха. Построение луча процесса на i-d диаграмме
8	Выбор внутренних и наружных параметров для определения микроклимата
9	Определение влаго- и газовыделений. Составление воздушно – тепловых балансов в помещениях
10	Определение воздухообменов в общественных зданиях

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение приборов для измерения температуры и влажности воздуха. Изучение распределения температуры и влажности воздуха по площади помещения. Изучение распределения температуры и влажности воздуха по объему помещения

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2	Изучение распределения температуры на внутренней поверхности наружного ограждения. Измерение температуры в толще наружного ограждения
3	Изучение распределения температуры в наружном углу здания. Изучение распределения температуры на оконных откосах
4	Определение воздухообменов по i-d диаграмме

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Кувшинов Ю. Я. Основы обеспечения микроклимата зданий : учебник для вузов / Ю. Я. Кувшинов, О. Д. Самарин. - Москва: Изд-во АСВ, 2012.	5
2	Малявина Е. Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий : учебник / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин. - Москва: Изд-во МИСИ - МГСУ, 2018.	2
3	Самарин О. Д. Основы обеспечения микроклимата зданий : учебник для вузов / О. Д. Самарин. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гаражий О. В. Строительная теплофизика : учебное пособие / О. В. Гаражий. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	1
2	Ильинский В. М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции и микроклимат зданий) : учебное пособие для вузов / В. М. Ильинский. - Москва: Высш. шк., 1974.	5
3	Инженерные системы зданий и сооружений : учебное пособие для вузов / И. И. Полосин [и др.]. - Москва: Академия, 2012.	10
4	Полосин И.И. Теоретические основы создания микроклимата в помещении : учеб. пособие / И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Н. Шершнев. - Воронеж: Изд-во ВГАСУ, 2005.	3
5	Яременко С. А. Основы проектирования и функционирования систем обеспечения микроклимата зданий : монография / С. А. Яременко, М. Н. Жерлыкина. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.	1
2.2. Периодические издания		
1	АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование) : журнал / АВОК-ПРЕСС. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 1990 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Строительные нормы и правила Российской Федерации : СНиП 23-01-99*. Строительная климатология / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; Научно-исследовательский институт строительной физики. - Москва: ЦПП, 2003.	17
2	Строительные нормы и правила Российской Федерации : СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2010.	1
3	Строительные нормы и правила Российской Федерации. Строительная климатология : СНиП 23-01-99 / Научно-исследовательский институт строительной физики. - Москва: Госстрой России, 2000.	11
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Кувшинов Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения : учебное пособие для вузов / Ю. Я. Кувшинов. - Москва: Изд-во АСВ, 2007.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		

1	Малявина Е. Г. Теплофизика зданий : учебное пособие / Е. Г. Малявина. - Москва: Изд-во АСВ, 2013.	6
---	---	---

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях	http://docs.cntd.ru/document/gost-30494-2011	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"	http://docs.cntd.ru/document/554402860	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности	http://docs.cntd.ru/document/1200098833	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Специализированное оборудование учебных классов УК №4 ПНИПУ	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Основы обеспечения микроклимата зданий»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение
Форма обучения:	Очная

Курс: 3 **Семестр:** 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 5 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Зачет	Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать основные положения и требования ЕСКД					ТВ	ТВ
3.2 знать понятие теплового комфорта		ТО1		Т1	ТВ	ТВ
3.3 знать понятие воздушного комфорта		ТО1		Т1	ТВ	ТВ
3.4 знать устройства и основы функционирования систем обеспечения микроклимата					ТВ	ТВ
3.5 знать современные требования к системам обеспечения микроклимата		ТО2		Т2	ТВ	ТВ
3.6 знать теоретические основы проектирования систем обеспечения микроклимата		ТО2		Т2	ТВ	ТВ
3.7 знать способы и порядок проведения расчетов в области тепловой защиты зданий		ТО3		Т4	ТВ	
3.8 знать алгоритмы решения задач при расчете микроклимата общественных и промышленных зданий		ТО3		Т3		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь грамотным техническим языком описать требования к микроклимату и способы их поддержания			ОЛР1-ОЛР4		ПЗ	ПЗ
У.2 уметь проводить анализ предлагаемых способов обеспечения микроклимата			ОЛР4		ПЗ	ПЗ
У.3 уметь выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха			ОЛР1-ОЛР4		ПЗ	ПЗ
У.4 уметь применять существующие методы расчета				Т4	ПЗ	

теплозащитных свойств ограждений зданий						
У.5 уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы			ОЛР1-ОЛР4		ПЗ	ПЗ
У.6 уметь контролировать соответствие выполняемых расчетов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			ОЛР1-ОЛР4		ПЗ	ПЗ
У.7 уметь осуществлять анализ решений проектируемых систем обеспечения микроклимата				ТЗ	ПЗ	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть основными приемами и способами расчета параметров микроклимата			ОЛР4		КЗ	КЗ
В.2 владеть методами замеров основных параметров микроклимата			ОЛР1		КЗ	
В.3 владеть основными приемами расчета теплозащитных свойств ограждений здания				Т4	КЗ	
В.4 владеть технологическими и методическими основами для выдачи рекомендаций по улучшению микроклимата			ОЛР1-ОЛР4		КЗ	КЗ
В.5 владеть навыками разработки проектной и рабочей документации по определению тепловой защиты здания и определению параметров систем обеспечения микроклимата			ОЛР1-ОЛР4		КЗ	КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа (тест)

Согласно РПД запланировано 4 теста (Т) после освоения студентами основных разделов дисциплины. Первый и второй тест по модулю 1 «Строительная теплофизика», третий и четвертый тест – по модулю 2 «Микроклимат помещения».

Типовые задания теста:

Тест 1

1. Понятие теплового, воздушного и влажностного режимов помещения
2. Явления тепло-, воздухо- и влагообмена и их взаимосвязь
3. Виды теплообмена и элементы помещения участвующие в них
4. Воздухопроницаемость ограждений здания
5. Зимний тепловой режим помещения. Коэффициент обеспеченности внутренних параметров
6. Конденсация влаги на поверхности ограждения. Меры против конденсации влаги на поверхности ограждения

Тест 2

1. Определение сопротивления теплопередачи неоднородного ограждения
2. Определение затрат теплоты при инфильтрации наружного воздуха
3. Определение сопротивления теплопередаче неоднородного ограждения

4. Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждения. Предписывающий и потребительский подход
5. Сопротивление влагопередаче ограждения
6. Меры против конденсации влаги в толще ограждения

Тест 3

1. Источники теплоты в помещении
2. Стоки теплоты (тепловые потоки, направленные из помещения)
3. Пассивные факторы формирования теплового микроклимата
4. Формирование микроклимата в помещении
5. Терморегуляция организма человека
6. Теплообмен человека. Условия комфортности человека в помещении

Тест 4

1. Основные газовые вредности в промышленных зданиях
2. Продукты деструкции полимерных материалов, роль антропоксинов в помещении
3. Правила обмера поверхности ограждающей конструкции помещения
4. Определение добавочных теплопотерь через ограждающие конструкции помещения здания
5. Определение температуры верхней зоны $t_{в.з.}$ «горячих» и «холодных» помещений зданий
6. Критерии для общего теплового комфорта, предложенные П.О.Фангером, выраженные в индексе комфортности PMV и в ожидаемом проценте неудовлетворенных степенью комфорта PPD. Численная оценка субъективного психофизиологического ощущения человека

Типовые шкала и критерии оценки результатов Теста приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Общее представление о микроклимате помещения
2. Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения
3. Терморегуляция организма человека
4. Тепловой баланс и параметры микроклимата
5. Комфортное сочетание температуры
6. Классификация помещений по назначению, условиям эксплуатации и взрывопожарной безопасности

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить температуру точки росы воздуха в помещении, если известны начальные параметры.
2. Определить тепловые потери через ограждающую конструкцию при известных температуре внутреннего воздуха, температуре внутренней поверхности стены, коэффициенте тепловосприятости и площади стены.
3. Описать технологические требования к параметрам микроклимата и способы их поддержания.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определить расход тепла на нагревание инфильтрующегося воздуха при известном расходе, температуре внутреннего воздуха, температуре наружного воздуха, удельной теплоемкости воздуха
2. Изобразить процесс на $i-d$ -диаграмме влажного воздуха, при известных параметрах (ϕ , t и расход), если воздух нагревается/охлаждается в поверхностном теплообменнике до конечной температуры. Определить параметры воздуха после нагрева/охлаждения и расход необходимой тепловой энергии.

3. Изобразить луч процесса изменения тепловлажностного состояния воздуха в помещении, в котором начальное состояние воздуха соответствовало заданным параметрам, при известном количестве тепlopоступлений и влаговыделений.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.