

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

« 08 » ноября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Строительная физика  
(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

Цель - овладение основными положениями строительной физики, изучение теоретических основ формирования световой, тепловой, акустической среды в городах и зданиях, изучение методов расчета и проектирования ограждающих конструкций.

Задачи дисциплины:

- изучение основных проблем и перспектив развития строительной отрасли;
- изучение современных конструктивных решений ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий и сооружений;
- формирование умения решать практические задачи по акустике, тепло-технике, светотехнике, читать строительные чертежи;
- формирование навыков работы с проектной документацией, норматив-ной литературой
- владение навыками расчетов ограждающих конструкций.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- климат территории;
- микроклимат помещения;
- ограждающие конструкции.

### 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-2.7	ИД-1пк-2.7	Знает нормируемые показатели по проектируемым объектам капитального строительства; требования нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству.	Знает нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах; современные способы и технологии производства работ; номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.	Зачет
ПК-2.7	ИД-2пк-2.7	Умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; осуществлять сбор, обработку и анализ нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства ; обобщать полученную информацию на	Умеет Умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		основании анализа; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».	строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».	
ПК-2.7	ИД-3пк-2.7	Владеет навыками определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства; подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства; работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных.	Владеет навыками определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований; подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных; составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция,	Расчетно-графическая работа

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

### 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)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- 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	
5-й семестр				
Климатология	2	0	2	4
Введение, температурно-влажностный режим, ветер, климатическое районирование территории				
Микроклимат помещения	1	2	0	2
Основные понятия и термины. Температурно-влажностный режим, нормативная документация				
Теплотехника	4	6	2	10
Основные понятия. Проектирование тепловой защиты ограждающих конструкций. Влажность воздуха и конденсация влаги в ограждениях. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Теплоустойчивость.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Акустика	1	0	0	6
Защита от шума. Основные понятия акустики				
Звукоизоляция	4	0	6	12
Нормирование шума и звукоизоляции ограждающих конструкций. Методика определения индекса изоляции воздушного и ударного шума однородных ограждающих конструкций. Методика определения индекса изоляции воздушного и ударного шума неоднородных ограждающих конструкций.				
Инсоляция и солнцезащита	2	4	2	8
Нормирование инсоляции. Определение времени инсоляции. Защита помещений от солнечных лучей. Виды солнцезащитных устройств				
Светотехника	4	6	4	12
Основные понятия. Нормирование естественного освещения. Определение площади световых проемов жилых и общественных зданий. Определение площади световых проемов производственных зданий при боковом освещении. Определение площади световых проемов производственных зданий при верхнем освещении. Проверочный расчет естественного освещения производственных зданий при боковом и верхнем освещении. Совмещенное и искусственное освещение. Основные понятия.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	18	16	54
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	54

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сбор климатических данных, анализ данных
2	Расчет ограждающих конструкций на паропроницаемость
3	Расчет теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года
4	Определение индекса изоляции воздушного и ударного шума однородных ограждающих конструкций.
5	Определение индекса изоляции воздушного и ударного шума неоднородных ограждающих конструкций

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
6	Определение времени инсоляции
7	Определение площади световых проемов жилых и общественных зданий
8	Определение площади световых проемов производственных зданий при боковом освещении. Определение площади световых проемов производственных зданий при верхнем освещении. Проверочный расчет естественного освещения производственных зданий при боковом и верхнем освещении.

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение распределения температуры в помещении
2	Изучение распределения влажности в помещении
3	Проверка наружного стенового ограждения на конденсацию пара
4	Определение коэффициента естественной освещенности в помещении
5	Определение КЕО
6	Определение коэффициентов светопропускания различных типов стекол
7	Исследование продолжительности инсоляции внутриквартальной территории
8	Определение продолжительности инсоляции отдельных фасадов зданий
9	Выбор типов секций в жилой застройке

## 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.

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 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 лабораторным работам и 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Акустика в строительстве : сборник статей / Научно-исследовательский институт строительных конструкций; Под ред. В. Н. Мякшина. - Киев: Будівельник, 1972.	1
2	Соловьев А. К. Физика среды : учебник / А. К. Соловьев. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	9
3	Т. 3 / В. Л. Анджелов [и др.]. - Москва: , Изд-во АСВ, 2011. - (Жилые и общественные здания : краткий справочник инженера-конструктора : в 3 т.; Т. 3).	1
4	Физика среды. Инсоляция, строительная теплофизика, светотехника и шумозащита в строительстве : сборник трудов №103 / Московский инженерно-строительный институт им В. В. Куйбышева ; Под ред. В. М. Предтеченского. - Москва, 1974.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Архитектурная физика : учебник для вузов / В. К. Лицкевич [и др.]. - Москва: Архитектура-С, 2007.	28
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, , 2014 - 2014, № 3 (15). - 2014.	3
2	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, , 2014 - 2014, № 4 (16). - 2014.	3
3	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура : журнал. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, , 2012 -  2014, № 1. - 2014.	3
4	Вестник ПНИПУ. Урбанистика : журнал. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, , 2012-2013 2013, № 1 (9). - 2013.	3
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Блэзи В. Справочник проектировщика. Строительная физика : пер. с нем. / В. Блэзи. - Москва: Техносфера, 2019.	1

2	Вентиляция и кондиционирование воздуха : кн. 1 / В. Н. Богословский [и др.]. - Москва: , Стройиздат, 1992. - (Внутренние санитарно-технические устройства : в 3 ч; Ч. 3).	14
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Шихов А. Н. Расчет естественного освещения жилых и общественных зданий : учебное пособие / А. Н. Шихов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	20
2	Шихов А. Н. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций зданий : учебно-методическое пособие / А. Н. Шихов, Т. С. Шептуха, Е. П. Кузнецова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	21
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Маковецкий А. И. Физико-техническое проектирование ограждающих конструкций зданий : учебное пособие / А. И. Маковецкий, А. Н. Шихов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	91

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 23-103-03 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, М.: Госстрой России, 2004	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992 Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий, М., Госстрой России, 2001	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992 Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная версия СНиП 23-02-2003.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та	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)
Офисные приложения.	МойОфис Стандартный. , реестр отечественного ПО, необходима покупка лицензий.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Гидропсихрометры CENTER313	3
Лабораторная работа	Инсолятор	1
Лабораторная работа	Компьютер в комплекте Soc-AM2 AMD/LCD 19'' Viewsonic VA903M	1
Лабораторная работа	Люксметры	6
Лабораторная работа	Принтер-копир (МФУ) Toshiba e-STUDIO166	1
Лабораторная работа	Проектор	1
Лабораторная работа	Психрометры Августа	9
Лабораторная работа	Установка измерения коэффициента светопропускания	1
Лабораторная работа	Шумомеры CENTER325	4

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Интерактивная доска прямой проекции SMART Board	1
Лекция	Ноутбук Compaq/HP nx6310 15.0 XGA/T500	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Интерактивная доска прямой проекции SMART Board	1
Практическое занятие	Ноутбук Compaq/HP nx6310 15.0 XGA/T500	1
Практическое занятие	Проектор	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Строительная физика»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)  
образовательной  
программы:** Архитектурное проектирование

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Архитектура и Урбанитика

**Форма обучения:** Очная

**Курс: 3 Семестр: 5**

**Трудоёмкость:**

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

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 5 семестр

**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 и 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, 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/РГР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> Знает климатические особенности района строительства, требования нормативных документов к параметрам внутреннего микроклимата помещений, требования нормативных документов к звукоизоляции ограждающих конструкций и шуму, знает методы расчета ограждающих конструкций, позволяющие создавать необходимый микроклимат в помещении, методики расчета освещенности и инсоляции, методики расчета ограждающих конструкций на звукоизоляцию	С			Т		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> Уметь определять температуру и влажность в помещениях. Выполнять проверку наружного стенового ограждения на конденсацию пара. Определять коэффициент естественной освещенности в помещении. Определять коэффициенты светопропускания различных типов стекол. Определять продолжительность инсоляции внутриквартальной тер-				РГР		ПЗ

ритории. Определять продолжительность инсоляции отдельных фасадов зданий и выбор типов секций в жилой застройке. Исследовать акустические свойства залов						
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> Владеть навыками использования справочной и нормативной литературы: СП, СанПиНов , ГОСТов для выполнения практических и лабораторных работ, владеть навыками работы с приборами, позволяющими производить необходимые измерения параметров среды – влажности, освещенности, инсоляции и шума.			ОЛР			ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; РГР – расчетно-графическая работа.*

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом 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, специалитета и магистратуры 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 бланчного 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты расчетно-графических работ и рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 5 лабораторных работ. 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 программы.

#### **2.2.1. Защита расчетно-графических работ**

Всего запланировано 5 расчетно-графических работ в виде выполнения и защиты рубежных индивидуальных заданий по тематике соответствующего раздела. Типовые темы расчетно-графических работ приведены в РПД.

Защита расчетно-графических работ проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы.

#### **2.2.3. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Климатология, Теплотехника», вторая КР – по модулю 2 «Светотехника, Инсоляция»

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Определить основные климатические параметры для региона.
2. Определить климатический, ветровой район строительства
3. Определить параметры микроклимата помещений соответствующего назначения

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Дать определение телесного угла
2. Определить зону затенения территории
3. Определить КЕО

### **2.3. 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.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно 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. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. 1 Строительная климатология.
2. Климатическое районирование территории России
3. Микроклимат помещений. Гигиенические требования
4. Оптимальные параметры микроклимата помещений.
5. Строительная теплотехника. Основные задачи
6. Теплопроводность ограждающих конструкций. Коэффициент теплопроводности.
7. Термическое сопротивление многослойной конструкции.
8. Тепловая защита зданий. Нормирование по трем показателям.
9. Нормативное ( $R_{req}$ ) сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.
10. Приведенное ( $R_0^{\Gamma}$ ) сопротивление теплопередаче.
11. Определение световых проемов по требованию теплоизоляции
12. Конденсация влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции. Условия предотвращения конденсата на ограждающих конструкциях
13. Утепление теплопроводных мест ограждающих конструкций («мостиков холода»)
14. Влажностное состояние ограждающих конструкций
15. Воздухопроницаемость  $R_{inf}$  ограждающих конструкций и помещений
16. Строительная светотехника. Виды освещения
17. Система естественного освещения МКО.
18. Коэффициент естественного освещения (КЕО).
19. Геометрический КЕО. Графики Данилюка.
20. Нормирование естественного освещения.
21. Яркостный контраст объекта и фона (блесткость). Коэффициент отражения поверхности.
- 22.

23. Графические методы определения инсоляции (с помощью инсоляционного графика и солнечной карты)
24. Нормативные требования к инсоляции жилых зданий.
25. Нормативные требования к инсоляции общественных зданий
26. Нормативные требования к инсоляции территорий
27. Расчет продолжительности инсоляции с помощью инсоляционной линейки
28. Требования к солнцезащите участков и территорий
29. Конструктивные солнцезащитные и светорегулирующие устройства
30. Архитектурно-планировочные и технические солнцезащитные и светорегулирующие мероприятия
31. Архитектурная акустика. Основные понятия.
32. Нормируемые параметры звука. Октавная полоса частот.
33. Расчетная звукоизолирующая характеристика ограждающей конструкции.
34. Звукоизоляция от воздушного шума.
35. Основные требования к акустическому благоустройству помещений
36. Процесс и время реверберации. Коэффициент звукопоглощения.
37. Мероприятия по предотвращению эха. Звукопоглощающие материалы

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Выполнить анализ ветра.
2. Построить ветровую тень
3. Определить время затенения территории
4. Выполнить расчет на воздухопроницаемость

**2.3.2. 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 путем выборочного контроля во время экзамена.

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

**3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

**3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете 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.

## Приложение 1

### Вопросы для индивидуального задания

#### АКУСТИКА

1. Отличие акустики от звукоизоляции. Акустический комфорт помещений. Критерии акустического качества залов и разговорных помещений.
2. Звуковые колебания, их физические и физиологические параметры. Обеспечение слушателей полезной звуковой энергией.
3. Интерференция и дифракция звуковых волн. Стоячая волна. Понятие децибела. Диффузное звуковое поле.
4. Основные параметры: время реверберации, оптимальное время реверберации, разборчивость речи (артикуляция), слоговая артикуляция. Громкость.
5. Определение расчетного времени реверберации. Определение оптимального времени реверберации
6. Структура ранних отражений звуковых волн. Акустические дефекты: эхо, фокусы, звукорассеивающие эффекты.
7. Понятие и способы устранения фокуса. Анализ ранних отражений
8. Зависимость акустики зала от размеров и формы помещения. Акустические недостатки закрытых помещений.
9. Методы определения речевой артикуляции
10. Влияние отделочных материалов на акустику помещения. Обзор акустических (звукоизоляционных, звукопоглощающих) отделочных материалов и конструкций.
11. Акустический парадокс - перенос звука косвенными путями. Амбиофонические системы.

#### ИНСОЛЯЦИЯ

1. Учет солнца при проектировании. Понятие инсоляции - физический и геометрический смысл
2. Инсографик. Определение продолжительности инсоляции
3. Нормы инсоляции жилых помещений и территории. Конверт теней
4. Ориентация зданий по сторонам света с учетом требований инсоляции. Секции жилых домов ограниченной и неограниченной ориентации
5. Расчет инсоляции в программе Солярис

## Приложение 2

### Темы на индивидуальное расчетно-графическое задание

1. Акустический расчет помещений
2. Расчет паропроницаемости стены
3. Инсоляционный расчет помещений
4. Инсоляционный расчет квартала
5. Звукоизоляционный расчет конструкции
6. Светотехнический расчет

## Приложение 3

Форма индивидуального задания на практику

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



**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

строительный факультет  
кафедра «Архитектура и Уранистика»  
направление: 08.04.01 Строительство

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой АУр

« \_\_\_\_\_ » ( \_\_\_\_\_ )  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

студента группы \_\_\_\_\_

---

(Фамилия, Имя, Отчество)

**1. Тема индивидуального задания:**

---

---

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Приложение 4

Форма билета для зачета



**08.03.01 (270800.62) «Строительство»**  
*Кафедра «Архитектура и урбанистика»*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВПО «Пермский национальный ис-  
следовательский политехнический универ-  
ситет» (ПНИПУ)**

### Дисциплина «Строительная физика»

#### **БИЛЕТ № 1**

1. .... (контроль знаний)
2. .... (контроль умений)
3. .... (контроль комплексных умений)

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Б. Курякова

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

С.В. Максимова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.