



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника

направление подготовки/специальность 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является:

1. получение представлений о климате, климатообразующих факторах, рациональном использовании ресурсов климата;
2. получение представлений о световом климате, климатическом районировании для строительства;
3. уяснение концепций использования ресурсов солнечной энергии в архитектуре;
4. приобретение навыков проектирования и расчета тепловой защиты и систем естественного освещения зданий;
5. приобретение навыков расчета продолжительности инсоляции помещений и территорий;
6. уяснение основных принципов проектирования искусственного освещения.

Задачами дисциплины являются:

1. изучение основных климатообразующих факторов, элементов климата;
2. изучение основ климатического районирования для строительства;
3. изучение основ теплофизики и основных законов светотехники;
4. изучение нормативных требований, предъявляемых к теплозащитным свойствам наружных ограждений и к естественному освещению и инсоляции зданий;
5. овладение принципами расчета коэффициента естественной освещенности и продолжительности инсоляции;
6. овладение принципами светотехнического и теплотехнического проектирования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	ОПК-4.1 Осуществляет выбор адекватного проектного решения на основании анализа исходных данных и определения технических параметров проектируемого объекта	<b>знает</b> требуемую номенклатуру исходных данных, зависимости технических параметров от назначения объекта. <b>умеет</b> анализировать исходные данные и принимать решения на их основе <b>владеет</b> навыками применения принципов и методов проектирования для решения задач

ОПК-4 применять определения параметров проектируемых объектов	Способен методики технических объектов	ОПК-4.2 Применяет технические технологические требования к основным типам объектов капитального строительства и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности в процессе проектирования	<b>знает</b> и нормативные требования к обеспечению безбарьерной среды, технические и технологические требования к основным типам объектов капитального строительства <b>умеет</b> определить, какие технические и технологические требования применяются к конкретному объекту капитального строительства <b>владеет</b> навыками реализации технических и технологических требований к конкретному объекту капитального строительства
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.31 основной профессиональной образовательной программы 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4
2	Архитектурно-строительные конструкции и теория конструирования	ОПК-4.1, ОПК-4.2
3	Акустика	ОПК-4.1, ОПК-4.2

Дисциплина «Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника» изучает теоретические основы и практические методы формирования внутренней среды под воздействием климатических факторов. Дисциплина «Основы строительной климатологии, свето- и тепло- техника» относится к вариативной части Блока 1, позволяет студенту получить навыки свето- и теплотехнических расчетов. В результате изучения дисциплин «Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника» и «Акустика» студент приобретает способность разрабатывать проекты жилых и общественных зданий, грамотно моделировать предметно- пространственную среду для создания не только эстетического, но физиологического, психологического и экологического комфорта, что необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы, продолжения профессионального образования в магистратуре и успешной профессиональной деятельности.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника» необходимо:

знать:

- основные физические явления,
- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

уметь:

- оперировать имеющимися знаниями,
- применять имеющиеся знания при изучении других дисциплин и для решения конкретных задач;

- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах;

владеть:

- первичными навыками ведения физического эксперимента с использованием современной научной аппаратуры;
- навыками работы с технической и справочной литературой, а также с нормативными документами и электронными базами данных.

Безопасность жизнедеятельности

Архитектурно-строительные конструкции и теория конструирования

Акустика

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Организация и управление архитектурно- градостроительной деятельностью	ПК-1.3, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
2	Экономика архитектурных решений в строительстве	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.7
3	Инженерные системы зданий и сооружений. Часть 2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.7

4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-1.10, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
5	Проектная практика	ПК-3.3, ПК-3.5, ПК-1.1, ПК-1.7

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			7
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	48,2		48,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Основы строительной климатологии и теплотехника										
1.1.	Основы строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса.	7	2					2	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
1.2.	Теплопередача при установившихся условиях.	7	2				4	10	16	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
1.3.	Влажностный режим наружных ограждений. Воздухопроницаемость.	7	2				4	10	16	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
2.	2 раздел. Светотехника. Естественное освещение.										
2.1.	Основные световые величины. Законы светотехники.	7	2					2	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
2.2.	Естественное освещение. Расчет КЕО.	7	2				4	8	14	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
3.	3 раздел. Инсоляция										
3.1.	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам.	7	2				2	2	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
3.2.	Расчет продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам.	7	2					8	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
3.3.	Естественное освещение через зенитные фонари. Искусственное освещение.	7	2				2	6,2	10,2	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
4.	4 раздел. Иная форма работы										
4.1.	Контрольная работа	7							0,8	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Экзамен	7							27	ОПК-4.1, ОПК-4.2	

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основы строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса.	Основы строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса. Климат. Климатообразующие факторы. Климатическое районирование для строительства. Основы архитектурно-

		строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса. Стационарные и нестационарные процессы.
2	Теплопередача при установившихся условиях.	Теплопередача при установившихся условиях. Виды теплопередачи. Сопротивление теплопередаче. Нормирование теплозащитных свойств наружных ограждений. Определение распределения значений температуры в толще ограждения.
3	Влажностный режим наружных ограждений. Воздухопроницаемость.	Влажностный режим. Воздухопроницаемость. Нормативные требования к влажностному режиму наружных ограждений. Расчет влажностного режима. Нормативные требования к воздухопроницаемости наружных ограждений.
4	Основные световые величины. Законы светотехники.	Основные световые величины. Законы светотехники. Основные световые величины. Лучистый поток. Спектры. Спектральная интенсивность. Спектральная чувствительность глаза. Световой поток. Сила света. Освещённость. Закон квадратов расстояний. Закон косинусов для освещения поверхности. Яркость. Закон Ламберта. Естественное освещение. Понятие КЕО. Закон проекции телесного угла. Закон светотехнического подобия. Графики Данилюка.
5	Естественное освещение. Расчет КЕО.	Естественное освещение. Расчет КЕО. Определение КЕО при боковом и верхнем освещении, при различных схемах застройки. Принципы нормирования.
6	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам.	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам. Астрономическая, вероятная, фактическая инсоляция. Гигиеническое, эстетическое и экономическое значение инсоляции. Биологический, психологический, эстетический, экономический аспекты. Инсоляция в архитектуре. Использование ресурсов солнечной энергии для оптимизации световой среды. Гигиенический, социолого-архитектурный, экономический факторы, положенные в основу нормирования продолжительности инсоляции. Принципы нормирования продолжительности инсоляции. Определение продолжительности инсоляции по солнечным картам.
7	Расчет продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам.	Расчет продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам. Инсоляционные графики. Определение продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам. Представление результатов.
8	Естественное освещение через зенитные фонари. Искусственное освещение.	Естественное освещение через зенитные фонари. Искусственное освещение. Зенитные фонари. Особенности определения КЕО. Источники искусственного освещения. Нормирование искусственного освещения. Проектирование искусственного освещения помещения.

## 5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Теплопередача при установившихся условиях.	Теплопередача при установившихся условиях Выполнение лабораторных работ по теплофизике № 120 «Определение параметров влажного воздуха»; № 102 «Исследование процесса передачи тепла через окно»; № 103 «Исследование температурного поля помещения»; № 104 «Исследование температурного поля наружной стены»;

		№ 105 «Электрическое моделирование температурного поля наружного угла»; № 107 «Исследование влияния теплопроводного включения на теплозащитные свойства стены»
3	Влажностный режим наружных ограждений. Воздухопроницаемость.	Влажностный режим. Воздухопроницаемость. Выполнение лабораторной работы № 109(112) «Исследование воздухопроницаемости строительных материалов». Решение задач по сравнению ограждений.
5	Естественное освещение. Расчет КЕО.	Естественное освещение. Расчет КЕО. Выполнение лабораторной работы №207 "Определение коэффициента естественной освещенности при боковом освещении". Определение КЕО в случае сложной застройки. Использование программы АРМ "Светотехнические расчеты" .
6	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам.	Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам. Выполнение лабораторной работы №201 "Определение продолжительности инсоляции по солнечным картам".
8	Естественное освещение через зенитные фонари. Искусственное освещение.	Заключительное занятие. Защита контрольной работы.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основы строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса.	Основы строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса. Изучение и усвоение теоретического материала и подготовка к тестированию. Выбор исходных данных для теплотехнического расчета.
2	Теплопередача при установившихся условиях.	Теплопередача при установившихся условиях. Решение задач по теме "Теплопередача". Выполнение контрольной работы (выбор исходных данных для теплотехнического расчета, определение требуемых сопротивлений теплопередаче, определение требуемой толщины утеплителя).
3	Влажностный режим наружных ограждений. Воздухопроницаемость.	Влажностный режим. Воздухопроницаемость. Решение задач по теме "Влажностный режим". Выполнение контрольной работы (проверка влажностного режима).
4	Основные световые величины. Законы светотехники.	Основные световые величины. Законы светотехники. Изучение и усвоение теоретического материала, подготовка к тестированию.
5	Естественное освещение. Расчет КЕО.	Естественное освещение. Расчет КЕО. Выполнение контрольной работы (определение КЕО при наличии противостоящего здания, оценка выполнения нормативных требований по естественной освещенности)
6	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам.	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам. Изучение и усвоение теоретического материала, подготовка к тестированию.

7	<p>Расчет продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам.</p>	<p>Расчет продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам. Выполнение контрольной работы (определение продолжительности инсоляции в расчетных точках по инсоляционному графику).</p>
8	<p>Естественное освещение через зенитные фонари. Искусственное освещение.</p>	<p>Основы строительной климатологии, тепло- и светотехника. Завершение контрольной работы и подготовка к защите контрольной работы.</p>

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, с перечнем имеющихся методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине, а также с методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При выполнении лабораторных работ обучающемуся следует стремиться справляться с основной частью работы в часы аудиторных занятий.

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторять законспектированный на лекционных занятиях материал, при необходимости дополнять его с учетом рекомендованной по данной теме литературы и учебного курса «Строительная физика» в системе дистанционного обучения Moodle;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники и учебный курс «Строительная физика» в системе Moodle;
- регулярно составлять отчеты по выполненным лабораторным работам;
- отвечать на контрольные вопросы методических указаний по теме;
- выполнить курсовую работу по теме «Свето- и теплотехнический расчет и определение продолжительности инсоляции», руководствуясь методическими указаниями, а также при возникновении затруднений обращаясь к преподавателю лично или в системе Moodle;
- подготовиться к защите курсовой работы, используя тестовые задания в системе Moodle;
- подготовиться к экзамену.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основы строительной климатологии. Процессы тепло- и массопереноса.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
2	Теплопередача при установившихся условиях.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Контрольная работа.
3	Влажностный режим наружных ограждений. Воздухопроницаемость.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Контрольная работа.
4	Основные световые величины. Законы светотехники.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
5	Естественное освещение. Расчет КЕО.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Контрольная работа.
6	Инсоляция. Расчет продолжительности инсоляции по солнечным картам.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
7	Расчет продолжительности инсоляции по инсоляционным графикам.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
8	Естественное освещение через зенитные фонари. Искусственное освещение.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
9	Контрольная работа	ОПК-4.1, ОПК-4.2	проверка контрольной работы
10	Экзамен	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Экзаменационные билеты.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольные вопросы и задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2 размещены по адресу: по адресу [https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=328/кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники/Основы строительной климатологии\\_ свето- и теплотехника](https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=328/кафедра%20Строительной%20физики,%20электроэнергетики%20и%20электротехники/Основы%20строительной%20климатологии%20_%20свето-%20и%20теплотехника)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Основы строительной климатологии и теплотехника.

1. Процессы переноса тепла и вещества. Потенциалы переноса. Стационарный и нестационарный процессы. Виды теплопередачи.

2. Основные параметры физико-климатических факторов.

3. Микроклимат в помещении. Воздушный и радиационный режимы. Радиационная температура.

4. Передача тепла через ограждение. Температурное поле. Примеры одномерного и двухмерного полей.

5. Закон Фурье.

6. Дифференциальное уравнение теплопроводности при одномерном распространении тепла (Фурье).

7. Дифференциальное уравнение температурного поля в стационарных условиях (Лапласа).

8. Особенности теплообмена на поверхностях ограждения. Коэффициенты теплоотдачи у внутренней и наружной поверхности ограждения.

9. Теплотехнические свойства строительных материалов. Плотность. Пористость. Влажность. Коэффициент излучения. Удельная теплоемкость материала, ее зависимость от

влажности.

10. Коэффициент теплопроводности, его зависимость от пористости, влажности, направления теплового потока.

11. Теплопередача при стационарных условиях. Коэффициент теплопередачи. Сопротивление теплопередаче. Коэффициент теплопроницания. Термическое сопротивление ограждения. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения. Сопротивления теплоотдаче у внутренней и наружной поверхности ограждения.

12. Нормирование сопротивления теплопередаче наружных ограждений.

13. Расчет температуры в ограждении при стационарных условиях.

14. Температура внутренней поверхности стены. Меры по повышению температуры внутренней поверхности ограждения.

15. Передача тепла через воздушную прослойку. Основные принципы проектирования замкнутых воздушных прослоек.

16. Температурное поле наружной стены вблизи оконного проема. Температурное поле наружного угла стен. Причины понижения температуры внутренней поверхности угла. Меры по повышению температуры внутренней поверхности угла наружных стен.

17. Воздухопроницаемость. Расход воздуха через образец. Кривые расхода воздуха. Коэффициент воздухопроницаемости материала. Сопротивление воздухопроницанию.

18. Инfiltrация. Причины, вызывающие возникновение разности давлений с одной и другой стороны ограждения. Нормирование воздухопроницаемости ограждений.

19. Продольная фильтрация. Внутренняя фильтрация.

20. Причины появления влаги в ограждении.

21. Влагосодержание воздуха. Абсолютная влажность воздуха. Относительная влажность воздуха. Упругость водяного пара. Относительная упругость водяного пара. Точка росы.

22. Конденсация влаги на поверхности ограждения. Меры против конденсации влаги на внутренней поверхности ограждения.

23. Сорбция. Десорбция. Изотермы сорбции. Капиллярная конденсация.

24. Диффузия водяного пара через ограждение. Коэффициент паропроницаемости материала. Сопротивление паропроницанию ограждения.

25. Графический метод расчета влажностного режима ограждения при стационарных условиях диффузии водяного пара. Определение границ зоны возможной конденсации в однородном ограждении. Рациональный порядок расположения слоев в многослойном ограждении с точки зрения обеспечения оптимального влажностного режима.

26. Нормирование паропроницаемости ограждений.

Светотехника.

1. Основные световые величины. Световой поток. Сила света. Освещенность. Яркость.

2. Законы освещенности.

3. Коэффициент естественной освещенности.

4. Законы строительной светотехники.

5. Принципы нормирования КЕО.

6. Принцип определения КЕО в расчетной точке.

7. Инсоляция.

8. Принципы нормирования продолжительности инсоляции.

9. Методы определения продолжительности инсоляции.

10. Искусственное освещение. Тепловые, газоразрядные источники, светодиоды. Световая отдача. Срок службы. Цветовая температура. Индекс цветопередачи.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Основы строительной климатологии и теплотехника.

1. Определить влажностный режим помещения по известным значениям температуры и относительной влажности.

2. Определить точку росы по известным значениям температуры и относительной влажности.

3. Определить сопротивление теплопередаче заданного ограждения.

4. Определить плотность теплового потока при стационарных условиях.

5. Определить значение температуры на границе слоев заданного ограждения.
6. Оценить возможность выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения или в его толще.

Светотехника.

1. На чертеже представлены план и разрез помещения заданного назначения в масштабе 1:100. Выбрать расчетную точку в соответствии с назначением помещения. Определить значение КЕО в расчетной точке при боковом освещении при отсутствии противостоящего здания. Дать заключение о выполнении нормативных требований по естественному освещению в рассматриваемом помещении.

2. На чертеже представлены план и разрез помещения, а также противостоящего здания в масштабе 1:100. Определить значение КЕО в расчетной точке с учетом влияния противостоящего здания. Дать заключение о выполнении нормативных требований по естественному освещению в рассматриваемом помещении.

3. На чертеже представлены план и разрез помещения с верхним освещением (в масштабе 1:100). Определить расчетное значение КЕО при верхнем освещении. Дать заключение о выполнении нормативных требований по естественному освещению в рассматриваемом помещении.

4. На чертеже представлены план и разрез помещения. Построить расчетную точку для определения продолжительности инсоляции. Определить углы затенения в плане и отметку расчетной точки.

5. Определить продолжительность инсоляции для заданной расчетной точки на представленном генплане по инсоляционному графику или солнечной карте.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Примерные темы контрольной работы:

Теплотехнический расчет.

Расчет коэффициента естественной освещенности.

Расчет продолжительности инсоляции.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине "Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника"

проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СПбГАСУ, утвержденным решением Ученого совета СПбГАСУ.

Промежуточная аттестация по дисциплине "Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника" проводится в форме экзамена с учетом успешного выполнения программы практической подготовки.

Отметка об аттестации по практической подготовке ставится на основании результатов текущего контроля успеваемости. Таким образом, для получения окончательной положительной оценки на экзамене необходимо выполнить все задания текущего контроля, указанные в технологической карте успеваемости по дисциплине.

Формами текущего контроля успеваемости по дисциплине "Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника" являются:

лабораторные и практические работы в соответствии с рабочей программой дисциплины (требуется наличие зачтенных преподавателем отчетов по выполненным работам);

тестовые задания в LMS Moodle (контрольные точки 1 и 2);

решение задач (требуется наличие зачтенных преподавателем двух блоков задач);

курсовая работа (требуется наличие оценки за курсовую работу).

Все задания выполняются в соответствии с календарным планом занятий.

При выполнении всех заданий текущего контроля студент на 7 и 13 неделях семестра положительно аттестовывается, и на экзамене в ведомость вносится отметка об аттестации по практической подготовке.

В случае возникновения задолженностей студент имеет право сдать не зачтенные работы на последних занятиях в семестре.

При неполном выполнении заданий текущего контроля задолженность ликвидируется в следующем семестре, промежуточная аттестация проводится в ликвидационную сессию.

При этом студенту рекомендуется приступить к сдаче задолженностей с самого начала следующего семестра, обращаясь к преподавателю в рабочем порядке.

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.4.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Потиенко Н. Д., Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения, Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20503.html">http://www.iprbookshop.ru/20503.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Сухина Е. А., Архитектурная физика, Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/108683.html">https://www.iprbookshop.ru/108683.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронный фонд правовой и научно-технической документации «Техэксперт»	<a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
40. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10,

<p>40. Лаборатория общей и строительной физики 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 316/1</p>	<p>Установка для исследования дифракции света на прямоугольной щели. Установка для изучения спектрального состава неоновых-гелиевых источников, используемых в светотехнике. Установка для определения постоянной в законе Стефана-Больцмана при помощи оптического пирометра. Установка для изучения лазерного излучения. Установка для изучения дифракционной решетки. Установка для определения длины световой волны при помощи колец Ньютона. Установка для определения длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Установка для определения концентрации раствора сахара по вращению плоскости поляризации. Установка для изучения интенсивности света, прошедшего через поляриды. Установка для исследования спектров поглощения и пропускания. Установка для определения длинноволновой границы спектра поглощения и вычисление постоянной Планка. Установка для изучения абсолютно черного тела. Установка для изучения внешнего фотоэффекта</p>
<p>40. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>

<p>40. Учебные аудитории для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Мебель: Столы (парты), доска меловая, доска маркерная, стол лабораторный ЛФ-ДОО, стол лабораторный малый ЛФ-ОО, шкаф вытяжной с подводом воды,  Оборудование: проектор, экран, весы технические, установка титровальная, секундомер, лабораторный реостат, кондуктометр Waterproof ECScan Low, весы аналитические GR-120, магнитные мешалки, весы лабораторные: ВЛТЭ 2200, ВЛТ-1100, ВЛТЭ-150, печь муфельная 3 л СНОЛ-3/11, сушильный шкаф NOL 24/200, рН-метр-милливольтметр рН-150МИ, барометр, термометр, психрометр, ионометрический измеритель «Статус-2», счётчик аэроионов «Сапфир»  Химическая посуда (пробирки, штативы, стаканы, колбы, бюретки, пипетки, штативы для пробирок), химические реактивы.  Учебно-наглядные пособия и плакаты: Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, Таблица растворимости в воде важнейших солей и гидроксидов, Степень диссоциации кислот, щелочей и солей в водных растворах, Произведение растворимости некоторых веществ при 180 С, Константы нестойкости комплексных ионов, Схема водородного электрода, Ряд напряжения металлов. Нормальные (стандартные) электродные потенциалы, Химические свойства металлов, Защита металла от коррозии(протекторная), Схема контактной коррозии металлов, Схема коррозионного разрушения железа</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.