



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики и химии

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления  
\_\_\_\_\_ С.В. Михайлов  
«29» июня 2021 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника

направление подготовки/специальность 07.03.03 Дизайн архитектурной среды

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Дизайн архитектурной среды

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

## 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 систем естественного освещения зданий;
5. приобретение навыков расчета продолжительности инсоляции помещений и территорий;
6. уяснение основных принципов проектирования искусственного освещения;
7. развитие навыков расчета и проектирования надлежащей тепловой защиты зданий

Задачами дисциплины являются:

1. изучение основных климатообразующих факторов, элементов климата;
2. изучение основ климатического районирования для строительства;
3. изучение основных законов светотехники;
4. изучение нормативных требований, предъявляемых 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 умеет: выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование средовых объектов и комплексов, и их наполнения и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями проектируемого объекта архитектурной среды; проводить расчёт технико-экономических показателей предлагаемого проектного решения	<b>знает</b> <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b>

<p>ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов</p>	<p>ОПК-4.2 знает: объемно-пространственные и технико-экономические требования к основным типам средовых объектов и комплексов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, а также требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объектов архитектурной среды; основы проектирования средовых составляющих архитектурно-дизайнерских объектов и комплексов, включая, освещение, микроклимат, акустику, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ; основные строительные материалы, изделия и конструкции, облицовочные материалы, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; основные технологии производства строительных и монтажных работ; методики проведения технико-экономических расчётов проектных решений</p>	<p><b>знает</b> <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b></p>
--	--	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.4.06 основной профессиональной образовательной программы 07.03.03 Дизайн архитектурной среды и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы строительной механики	УК-1.1, УК-1.2, 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. Дисциплина «Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника» изучается после дисциплины «Физика» и является предшествующей по отношению к дисциплине «Акустика». В результате изучения дисциплин «Физика», «Основы строительной климатологии, свето- и теплотехника» и «Акустика» студент приобретает способность при разработке проектов жилых и общественных зданий, грамотно моделировать предметно-пространственную среду для создания не только эстетического, но физиологического-го, 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;
- основные принципы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций;
- перспективные концепции ресурсо- и энергосбережения;

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;
- первичными навыками теплотехнического проектирования ограждающих конструкций;
- навыками работы с технической и справочной литературой, а также с нормативными документами и электронными базами данных.

#### Основы строительной механики

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Социально-экологические основы архитектурного проектирования	УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2
2	Организация и управление архитектурно-градостроительной деятельностью	УК-4.1, УК-4.2, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2
3	Экономика архитектурных решений в строительстве	ПКС-2.1, ПКС-2.2

**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
			6

<b>Контактная работа</b>	34		34
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	18	0	18
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	45,75		45,75
<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. Строительная климатология										
1.1.	Климат и архитектура	6	2					10,25	12,25	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
1.2.	Проектирование тепловой защиты здания.	6						11	11	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
2.	2 раздел. Светотехника										
2.1.	Основные световые величины.	6	2				2	5	9	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
2.2.	Искусственное освещение.	6	2				2	5,05	9,05	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
2.3.	Законы светотехники.	6	2				2	7,25	11,25	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
3.	3 раздел. Естественное освещение										
3.1.	Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование КЕО.	6	2				2	7,2	11,2	ОПК-4.1, ОПК-4.2	
3.2.	Определение коэффициента естественной освещённости при боковом освещении с учётом противостоящих зданий.	6	2				2		4	ОПК-4.1, ОПК-4.2	

3.3.	Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении.	6	2				4			6	ОПК-4.1, ОПК-4.2
4.	4 раздел. Инсоляция и солнцезащита										
4.1.	Инсоляция.	6	2				4			6	ОПК-4.1, ОПК-4.2
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Иная контактная работа	6								1,25	ОПК-4.1, ОПК-4.2
6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Экзамен	6								27	ОПК-4.1, ОПК-4.2

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Климат и архитектура	Климат и архитектура. Климат. Климатообразующие факторы. Климатический анализ. Понятие о классификации климатов. Климатическое районирование для строительства. Основы архитектурно-строительной климатологии.									
3	Основные световые величины.	Основные световые величины. Основные понятия, величины, единицы измерения, используемые в архитектурной светотехнике. Лучистый поток. Спектры. Спектральная интенсивность. Спектральная чувствительность глаза. Световой поток. Сила света. Освещённость. Закон квадратов расстояний. Закон косинусов для освещения поверхности. Яркость. Закон Ламберта. Перераспределение светового потока на границе двух сред. Коэффициенты отражения, поглощения и пропускания. Цветоведение и колориметрия. Свет и зрение. Цветовое зрение и критерии оценки цветовых соотношений. Оптические искажения в архитектуре.									
4	Искусственное освещение.	Искусственное освещение. Источники искусственного освещения. Световое поле светильника. Пространственные характеристики освещения. Искусственное освещение зданий и городов. Нормирование искусственного освещения. Расчёт искусственного освещения. Световая архитектура интерьера. Проектирование искусственного освещения помещений.									
5	Законы светотехники.	Законы светотехники. Особенности естественного освещения. Критерии оценки естественного освещения. Закон проекции телесного угла. Закон светотехнического подобия. Коэффициент естественной освещённости. Геометрический коэффициент естественной освещённости. Графики Данилюка. Учёт реальных условий освещения. Расчёт коэффициента естественной освещённости.									
6	Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование КЕО.	Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование КЕО. Системы естественного освещения. Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование естественной освещённости.									
7	Определение	Определение коэффициента естественной освещённости при									

	коэффициента естественной освещённости при боковом освещении с учётом противостоящих зданий.	боковом освещении с учётом противостоящих зданий. Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении. Комбинированное освещение. Проектирование естественного и совмещённого освещения зданий.
8	Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении.	Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении. Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении. Комбинированное освещение. Проектирование естественного и совмещённого освещения зданий.
9	Инсоляция.	Инсоляция. 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. Методы расчёта продолжительности инсоляции. Инсоляционные графики.

## 5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
3	Основные световые величины.	Определение коэффициентов отражения, поглощения и пропускания света оконным стеклом. лаб. №110
4	Искусственное освещение.	Исследование светового поля светильника. Лаб. №206
5	Законы светотехники.	Проектирование искусственного освещения помещения. Лаб. №202
6	Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование КЕО.	Графики Данилюка. Определение коэффициента естественной освещённости при одностороннем боковом освещении. Лаб. №207
7	Определение коэффициента естественной освещённости при боковом освещении с учётом противостоящих зданий.	Определение коэффициента естественной освещённости при одностороннем боковом освещении с учётом света, отраженного от противостоящего здания. Лаб. №207
8	Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении.	Определение коэффициента естественной освещённости при наличии верхнего освещения. Лаб. №209
8	Определение коэффициента	Проектирование системы естественного освещения помещения.

	естественной освещённости при верхнем освещении.	
9	Инсоляция.	Определение продолжительности инсоляции помещения с помощью солнечной карты. Лаб. №201
9	Инсоляция.	Определение продолжительности инсоляции помещений и территорий по инсоляционному графику.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Климат и архитектура	Изучение и усвоение теоретического материала по конспектам лекций, учебникам, специальной литературе, поиск необходимой информации в Internet. Изучение материала, подготовка к тестированию.
2	Проектирование тепловой защиты здания.	Выполнение курсовой работы. Определение норм тепловой защиты. Определение требуемой толщины утеплителя.
3	Основные световые величины.	Изучение и усвоение теоретического материала по конспектам лекций, учебникам, специальной литературе, поиск необходимой информации в Internet. Изучение материала, подготовка к тестированию.
4	Искусственное освещение.	Оформление отчетов по выполнен-ным лабораторным работам. Изучение материала, подготовка к тестированию.
5	Законы светотехники.	Выполнение курсовой работы. Изучение материала, подготовка к тестированию.
6	Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование КЕО.	Изучение и усвоение теоретического материала по конспектам лекций, учебникам, специальной литературе, поиск необходимой информации в Internet. Изучение материала, подготовка к тестированию.



## 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	Климат и архитектура	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
2	Проектирование тепловой защиты здания.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
3	Основные световые величины.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Решение задач.
4	Искусственное освещение.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Решение задач.
5	Законы светотехники.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Решение задач.
6	Определение коэффициента естественной освещённости. Нормирование КЕО.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос.
7	Определение коэффициента естественной освещённости при боковом освещении с учётом противостоящих зданий.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос.
8	Определение коэффициента естественной освещённости при верхнем освещении.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос.
9	Инсоляция.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос.
10	Иная контактная работа	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты.
11	Экзамен	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос. Тесты. Решение задач.

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 размещены в приложении "Светотехника Контрольные вопросы.doc" (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-4.1, ОПК-4.2)

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<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

Раздел 1. Архитектурно-строительная акустика

1. Звуковые волны. Волновые поверхности. Длина волны. Скорость звука.
2. Звуковое поле. Основные физические величины, характеризующие звуковое поле.
3. Уровень интенсивности звука. Уровень звукового давления. Уровень звуковой мощности источника звука.
4. Определение уровня звукового давления в случае совместного действия нескольких независимых источников.
5. Восприятие звука человеком. Область слышимости. Высота, тембр и громкость звука.
6. Уровень громкости. Кривые равной громкости.
7. Шум. Принципы измерения и оценки шума. Уровень звука в дБА. Эквивалентный уровень звука в дБА.
8. Звукопоглощение. Коэффициент звукопоглощения. Эквивалентная площадь звукопоглощения. Расчет пол-ного звукопоглощения помещения.
9. Звукопоглощение. Звукопоглощающие материалы и конструкции.
10. Акустические характеристики залов.
11. Реверберация. Время реверберации. Стандартное время реверберации. Оптимальное

время реверберации. Расчет времени реверберации помещения.

12. Распространение шума в зданиях. Нормирование шума и звукоизоляции ограждений.
13. Изоляция воздушного шума. Звукоизоляция однослойными конструкциями.
14. Расчет изоляции воздушного шума массивной и легкой однослойной конструкцией.
15. Звукоизоляция двухслойными конструкциями. Расчет изоляции воздушного шума легкой двухслойной перегородкой.
16. Определение индекса изоляции воздушного шума.
17. Звукоизоляция от ударного шума. Повышение изоляции ударного шума перекрытием.
18. Определение индекса приведенного уровня ударного шума под перекрытием.
19. Защита от шума в градостроительстве.

Раздел 2. Строительная теплотехника и основы климатологии.

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. Инфильтрация. 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 паропрооницанию 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.

Раздел 3. Строительная 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

Типовые контрольные задания и тесты размещены в приложении "Светотехника Практические задания.doc"

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 бо-ковом 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.

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

«Светотехнический расчет помещения»

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

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в форме письменного контрольного задания.

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

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<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	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

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	Лицкевич В. К, Макриненко Л. И., Мигалина И. В., Осипов А. Г., Щепетков Н. И., Оболенский Н. В., Архитектурная физика : учебник для архитектурных специальностей вузов, М.: Архитектура-С, 2007	ЭБС
2	Малявина Е. Г., Строительная теплофизика, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19265.html">http://www.iprbookshop.ru/19265.html</a>
3	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	Стецкий С. В., Ларионова К. О., Строительная физика, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/27466.html">http://www.iprbookshop.ru/27466.html</a>



2	Фокин К. Ф., Ушков Ф. В., Строительная теплотехника ограждающих частей зданий, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1973	ЭБС
3	Блази В., Соловьев А. К., Справочник проектировщика. Строительная физика., М.: Техносфера, 2004	ЭБС

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
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</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 Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

Microsoft Project 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
------------------------	---

#### 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, Microsoft Office 2016
40. Лаборатория общей и строительной физики 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 316/1	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
40. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

<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.