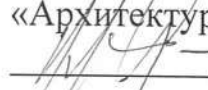


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»
Факультет «Промышленное и гражданское строительство»
Кафедра «Архитектура»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Архитектура»

 И.Г. Малков

25.09.2014

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПГС

 А. Г. Ташкинов

25.09.2014

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА»
для специальности 1–69 01 01 «Архитектура»

Составители:

Савельев Владимир Евгеньевич, старший преподаватель кафедры
«Архитектура» Учреждения образования «Белорусский государственный
университет транспорта»

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
«Архитектура»

09.09.2014
Протокол № 9

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета «Промышленное
и гражданское строительство»

14.09.2014
Протокол № 8

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика.

УМКД «Архитектурная физика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов дневной формы обучения.

Физическое обоснование принимаемых архитектурных решений является неотъемлемой частью процесса проектирования населенных мест, зданий и сооружений. Особую актуальность приобретает компетентность архитекторов в области архитектурной физики для разработки новых градостроительных образований, реконструкции застройки населенных мест, в создании новых строительно-технологических систем зданий и сооружений, реконструкции существующих объектов.

Требования к дисциплине

Дисциплина «Архитектурная физика», рассматривает физические аспекты качества архитектуры, тесно связана с историей и теорией архитектуры, философией, эстетикой, гигиеной, социологией и психологией.

Цели дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и профессиональных компетенций в области климатологии, архитектурной теплофизики, архитектурной светотехники и акустики, развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Основными задачами дисциплины являются: освоение основ физико-технического проектирования застройки территорий, зданий и сооружений, современных методов физических расчетов и принципов проектирования.

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем в определенной мере опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении дисциплины «Математика», «Архитектурное проектирование», «Архитектурно-строительные конструкции», «Архитектурное материаловедение»

Теоретический курс дисциплины состоит из основных разделов «Архитектурная климатология и теплофизика», «Архитектурная светотехника», «Архитектурная акустика».

Дисциплина «Архитектурная физика» излагается посредством чтения лекций и проведения лабораторных занятий.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в аудитории во время проведения лабораторных занятий;
- самостоятельная работа с конспектом лекций (дополнение текста лекции необходимой информацией, нормативными данными);
- самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, использование интернет источников, подбор литературы по учебной тематике;
- выполнение индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе студента (докладов на студенческих конференциях);
- подготовка курсовых работ по индивидуальным заданиям.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- экзамен;
- курсовая работа;
- зачет.

При создании УМКД «Архитектурная физика» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе специальности (направлению специальности) и дисциплины (УМК) № П-49-2013 от 24.10.2013;
- Общегосударственным классификатором Республики Беларусь «Специальности и квалификации» ОКРБ 011-2009;
- Образовательный стандарт по специальности высшего образования;
- Кодекс Республики Беларусь об образовании.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ УМК

- 1 Титульный лист
- 2 Пояснительная записка.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3 Учебники и учебные пособия по дисциплине «Архитектурное проектирование»:

- 3.1 Архитектурная физика / Под. ред. Н.В. Оболенского / - М.: Архитектура-С, 2003. – 448 с.
- 3.2 Гусев, Н.М., Основы строительной физики / Н.М. Гусев – М.: Стройиздат, 1975. – 440 с.
- 3.3 Серебровский, Ф.Л., Аэрация жилой застройки. / Ф.Л. Серебровский – М.: Стройиздат, 1971. – 110 с.
- 3.4 Коваленко, П.П., Городская климатология. / П.П. Коваленко, Л.Н. Орлова – М.: Стройиздат, 1993. – 144 с.
- 3.5 Дунаев, Б.А., Инсоляция жилища. / Б.А. Дунаев – М.: Стройиздат, 1979. – 194 с.
- 3.6 Фокин, К.Ф., Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. / К.Ф. Фокин – М.: Стройиздат, 1973. – 287 с.
- 3.7 Волоцкой, Н.В., Светотехника. / Н.В. Волоцкой – М.: Стройиздат, 1979. – 142 с.
- 3.8 Ковригин, С.Д., Архитектурно-строительная акустика. / С.Д. Ковригин, С.И. Крышов – М.: Высш. школа, 1986. – 256 с.
- 3.9 Обьедков, В.А., Лабораторный практикум по строительной физике. / В.А. Обьедков, А.К. Соловьев, А.Н. Кондратенко, А.В. Захаров, М.С. Терзибашьянц – М.: Высш. школа, 1979. – 221 с.
- 3.10 Лицкевич, В.К., Желище и климат. / В.К. Лицкевич – М.: Стройиздат, 1984. – 288 ч.
- 3.11 Кнорринг, Г.М., Справочник для проектирования электрического освещения. / Г.М. Кнорринг – М.: Энергия, 1968. – 312 с.
- 3.12 Снижение шума в зданиях и жилых районах / Под ред. Г.Л. Осина, Е.Я. Юдина / – М.: Стройиздат, 1987. – 558 с.
- 3.13 Гусев, Н.М., Световая архитектура / Н.М. Гусев, В.Г. Макаревич – М.: Стройиздат, 1973. – 248 с.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4 Учебные пособия:

- 4.1 Методические указания к выполнению курсовой расчетно-графической работы по Архитектурной климатологии. – М., 2009.
- 4.2 Лабораторные работы по дисциплине Архитектурная физика. Часть первая. Климатология. – Гомель, 2001.
- 4.3 Ташкинов Г.А. Расчеты естественной освещенности помещений. – Гомель, 1975.

4.4 Ташкинов Г.А. Лабораторные работы по строительной физике. Ч. III. Строительная светотехника. – Гомель: БелИИЖТ, 1983. – 24с.

4.5 Прасол В.М. Лабораторные работы по строительной физике. Ч. II. Строительная акустика. – Гомель: БелИИЖТ, 1976. – 42с.

5 Бланки заданий на курсовые работы

6 Программа-задание на контрольную работу

7 Программа-задание на расчетно-графическую работу

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

8 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

9 Перечень вопросов к зачету

10 Перечень вопросов к экзамену

11 Билеты по дисциплине

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

12 Учебная программа дисциплины «Архитектурное проектирование» для специальности «Архитектура» (базовая)

13 Учебная программа дисциплины «Архитектурное проектирование» для специальности «Архитектура» (рабочая)

14 Рабочий план изучения дисциплины для дневной формы обучения специальности 1-69 01 01 «Архитектура»

АННОТАЦИЯ

УМКД разработан по дисциплине «Архитектурная физика» для студентов дневной формы обучения по специальности 1-69 01 01 с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса.

Требования к дисциплине

Дисциплиной «Архитектурная физика» определяются требования к профессиональной подготовке архитекторов в области прикладной физики, тесно связанной с теорией и практикой проектирования зданий и населенных мест.

Цели преподавания дисциплины:

- обеспечение достижения студентами знаний, достаточных для решения практических задач архитектурной климатологии, теплофизики, светотехники и акустики.

Задачи изучения дисциплины:

- проектирование городской застройки с учетом климата территории от неблагоприятных климатических воздействий окружающей среды и создания комфортных условий среды обитания;

- теплофизическое проектирование зданий и оценка факторов оптимизации температурно-влажностного режима наружных ограждений помещений;

- создание благоприятного акустического режима, естественного и искусственного освещения в помещениях зданий и застройке населенных мест.

Дисциплина «Архитектурная физика» излагается посредством чтения лекций и проведения лабораторных занятий.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнения индивидуальных заданий (курсовая работа) с консультациями преподавателя.

Для оценки достижения студентами знаний используются следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных лабораторных и курсовых работ;

- сдача зачета по дисциплине;

- сдача экзамена по дисциплине.

При создании УМКД «Архитектурная физика» использовались следующие нормативные документы:

– Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-49-2013 от 24.10.2013;

– Общегосударственным классификатором Республики Беларусь «Специальности и квалификации» ОКРБ 011-2009;

– образовательными стандартами по специальностям высшего образования.

**Перечень вопросов к зачету по разделам «Архитектурная
климатология» и «Архитектурная теплофизика» дисциплины
«Архитектурная физика»**

1. Климат и климатообразующие факторы. Виды погоды.
2. Элементы климата, учитываемые в практике проектирования зданий и населенных мест.
3. Климатическое районирование и климатическая типизация зданий.
4. Особенности климата крупных городов.
5. Тепловой комфорт и параметры микроклимата помещений, формирующие условия теплового комфорта.
6. Причины и факторы, определяющие циркуляцию воздушных потоков на территориях.
7. Влияние рельефа местности на скорость и направление ветра.
8. Общая роза ветров по скорости и повторяемости.
9. Воздействие ветра на сооружения. Аэродинамические коэффициенты.
10. Формирование воздушных потоков на границе и в застройке населенных мест.
11. Оценка ветрового режима застройки. Локальные розы ветров.
12. Характерные аэродинамические эффекты городской застройки.
13. Инсоляция, солнечная радиация и факторы, определяющие ее интенсивность.
14. Нормирование инсоляции помещений и территорий различного назначения.
15. Расчет инсоляционного режима помещений.
16. Гарантийно-инсоляционные зоны при жилых зданиях.
17. Инсоляционный режим территории жилой застройки.
18. Конверт теней.
19. Влияние условий инсоляции на планировочную структуру, расположение, ориентацию, этажность зданий и разрывы между ними.
20. Архитектурно-планировочные и конструктивные приемы защиты от инсоляции.
21. Расчет и проектирование солнцезащитных устройств.
22. Виды теплопередачи, уравнения теплопередачи в стационарных и нестационарных условиях.
23. Теплопроводность и коэффициент теплопроводности материалов.
24. Теплоемкость и удельная теплоемкость, температуропроводность и коэффициент температуропроводности материалов.
25. Теплопередача через ограждения в условиях одномерного теплового потока.
26. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче.
27. Термическое сопротивление и сопротивления теплоотдаче поверхностей ограждения.
28. Расчет сопротивления теплопередачи ограждения.
29. Нормирование сопротивления теплопередачи.

30. Расчет температур в ограждении при одномерном тепловом потоке.
31. Теплопередача через ограждения с воздушными прослойками.
32. Приближенный расчет сопротивления теплопередаче ограждений с неоднородными включениями.
33. Уравнения плоского и пространственного температурных полей наружных ограждений зданий.
34. Расчет температурных полей методом конечных разностей.
35. Тепловая инерция ограждений.
36. Теплоусвоение материалов и поверхностей ограждения.
37. Теплоустойчивость помещений и конструкций.
38. Параметры влажности воздуха помещений. Точка росы и конденсация влаги на поверхности ограждения.
39. Сорбционное увлажнение.
40. Конденсация парообразной влаги в толще ограждения.
41. Сопротивление паропроницаемости ограждения и коэффициент паропроницаемости материала.
42. Нормирование сопротивления паропроницаемости ограждения.
43. Расчет влажности режима ограждения при стационарных условиях диффузии водяного пара.
44. Меры против конденсации влаги на поверхности и в толще ограждения.
45. Факторы, определяющие воздухопроницаемость материалов и ограждений.
46. Закономерности распределения воздуха в здании.
47. Воздухопроницаемость и сопротивление воздухопроницаемости ограждения.
48. Нормирование сопротивления воздухопроницаемости ограждений.
49. Влияние воздухопроницаемости на теплозащитные свойства ограждений.
50. Комплексная оценка теплофизических свойств наружных ограждений зданий.

Перечень вопросов к экзамену по разделам «Архитектурная светотехника» и «Архитектурная акустика» дисциплины «Архитектурная физика»

1. Единицы световых величин.
2. Световые свойства тел.
3. Световой климат местности.
4. Виды естественного освещения помещений.
5. Принципы нормирования естественного освещения помещений.
6. Нормирование бокового естественного освещения помещений.
7. Нормирование верхнего и комбинированного естественного освещения помещений.
8. Расчет КЕО при боковом освещении
9. Расчет КЕО при верхнем освещении.
10. Расчет КЕО при комбинированном освещении.
11. Определение геометрического КЕО при боковом освещении.
12. Определение геометрического КЕО при верхнем освещении.
13. Светотехнические характеристики и схемы распределения светового потока по характерным разрезам помещений при боковом и верхнем освещении.
14. Особенности проектирования систем естественного освещения производственных зданий.
15. Проектирование естественного освещения помещений общественных зданий различного назначения.
16. Системы искусственного освещения и области их применения.
17. Электрические источники света и их характеристики.
18. Осветительные приборы, их классификация и характеристики.
19. Нормирование искусственного освещения производственных помещений.
20. Нормирование искусственного освещения помещений гражданских зданий.
21. Нормирование наружного искусственного освещения помещений.
22. Общие принципы проектирования осветительных установок.
23. Расчет искусственной освещенности точечным методом.
24. Расчет искусственной освещенности по методу коэффициента использования.
25. Расчет осветительных установок по их удельной мощности.
26. Архитектурно-художественные принципы освещения интерьеров и методы создания их световой архитектуры.
27. Освещение интерьеров жилых зданий.
28. Освещение интерьеров общественных зданий.
29. Наружное освещение зданий и населенных мест и методы создания световой архитектуры города, ансамблей.
30. Освещение улиц.
31. Освещение фасадов зданий.

32. Освещение зелени, фонтанов, памятников.
33. Основные акустические понятия и определения.
34. Восприятие звука человеком.
35. Понятие об основных теориях акустики помещений.
36. Распределение и поглощение звука в помещении. Коэффициент звукопоглощения, ЭПЗ.
37. Реверберация и время реверберации. Формулы Сэбина и Эйринга.
38. Методика определения времени реверберации помещения.
39. Критерии акустического качества помещений.
40. Влияние формы, размеров, отдельных поверхностей помещений на их акустические качества.
41. Звукопоглощающие материалы и конструкции.
42. Акустические требования к объемно-планировочным решениям залов с естественной акустикой.
43. Акустические решения помещений, предназначенных для речевых программ.
44. Акустические решения помещений, предназначенных для музыкальных программ.
45. Акустические решения помещений с совмещением речевых и музыкальных программ.
46. Особенности озвучания помещений, оборудованных электроакустическими системами.
47. Виды шумов в зданиях и пути их распространения. Методы борьбы с шумом.
48. Звукоизолирующая способность ограждений и методы ее экспериментальной оценки.
49. Нормирование изоляции воздушного шума ограждениями.
50. Нормирование изоляции ударного шума ограждениями.
51. Изоляция воздушного шума однослойными ограждениями.
52. Принцип волнового совпадения.
53. Инженерные методы расчета изоляции воздушного шума однослойными ограждениями.
54. Изоляция воздушного шума многослойными ограждениями.
55. Изоляция ударного шума междуэтажными перекрытиями.
56. Снижение шума инженерного санитарно-технического оборудования.
57. Понятие об изоляции звуковой вибрации.
58. Классификация и нормирование шума.
59. Определение уровней звукового давления в производственных помещениях.
60. Определение требуемого снижения уровней звукового давления в помещениях.
61. Методы снижения производственного шума.
62. Эффективность строительно-акустических мероприятий.
63. Методы снижения шума в городской застройке, расчетные характеристики, характеристики шума.

64. Определение уровней звука в расчетных точках территории застройки.
65. Определение требуемого снижения уровней звука на территории и в помещениях зданий.

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Архитектурная физика» используются следующие критерии:

Оценка «10 баллов (десять)» выставляется студенту, показавшему: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

Оценка «9 баллов (девять)» выставляется студенту, показавшему: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

Оценка «8 баллов (восемь)» выставляется студенту, показавшему: систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

Оценка «7 баллов (семь)» выставляется студенту, показавшему: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

Оценка «6 баллов (шесть)» выставляется студенту, показавшему: достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

Оценка «5 баллов (пять)» выставляется студенту, показавшему: достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

Оценка «4 балла (четыре)» выставляется студенту, показавшему: достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку.

Оценка «3 балла (три)» выставляется студенту, показавшему: недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой

дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины.

Оценка «2 балла (два)» выставляется студенту, показавшему: фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок.

Оценка «1 балл (один)» выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования «Белорусский
государственный университет
транспорта»



В.Я. Негрей

Регистрационный № УД-25.67 / уч.

АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности:

1- 69 01 01 «Архитектура»

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-69 01 01-2013

СОСТАВИТЕЛЬ:

Владимир Евгеньевич Савельев, старший преподаватель кафедры «Архитектура» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.П. Кривошеев, главный специалист по архитектуре технического отдела ОАО «Институт Гомельгражданпроект»

А.А. Васильев, заведующий кафедрой «Промышленные и гражданские сооружения» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Архитектура» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 5 от «22» апреля 2015г.);
научно-методическим советом факультета ПГС учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 4 от «22» апреля 2015г.);
научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № __ от «__» _____ 201 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Физическое обоснование принимаемых архитектурных решений является неотъемлемой частью процесса проектирования населенных мест, зданий и сооружений. Особую актуальность приобретает компетентность архитекторов в области архитектурной физики для разработки новых градостроительных образований, реконструкции застройки населенных мест, в создании новых строительно-технологических систем зданий и сооружений, реконструкции существующих объектов.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-69 01 01 – 2013 «Архитектура».

Дисциплина относится к циклу естественных дисциплин, осваиваемых студентами специальности 1-69 01 01 «Архитектура».

Архитектурная физика, рассматриваемая физические аспекты качества архитектуры, тесно связана с историей и теорией архитектуры, философией, эстетикой, гигиеной, социологией и психологией.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и профессиональных компетенций в области климатологии, архитектурной теплофизики, архитектурной светотехники и акустики, развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Основными задачами дисциплины являются: освоение основ физико-технического проектирования застройки территорий, зданий и сооружений, современных методов физических расчетов и принципов проектирования.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-69 01 01-2013:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических профессиональных задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей своей жизни;

- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения;
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;
- СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом ОСВО 1-69 01 01-2013:

ПК-1. Осуществлять авторский вариантный творческий поиск оптимальных решений всех видов архитектурно-территориальных, архитектурно-градостроительных, архитектурно-строительных, архитектурно-ландшафтных объектов;

ПК-3. Использовать в работе перечень действующих в стране нормативных документов;

ПК-7. Собирать и систематизировать дополнительную информацию о требованиях ко всем видам архитектурно-территориальных, архитектурно-градостроительных, архитектурно-строительных, архитектурно-ландшафтных объектов;

ПК-9. Обеспечивать требуемое качество проектной продукции;

ПК-19. Проводить контроль за реализацией градостроительной документации, соблюдением режимов территориальных зон по функциональному использованию территорий населенных мест и административно-территориальных единиц.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- цели и задачи, основные понятия, закономерности и физические модели архитектурной климатологии, архитектурной теплофизики, архитектурной светотехники и акустики;

- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в архитектурном проектировании;

- климатические, теплофизические, светотехнические основы проектирования архитектурных объектов, основы проектирования акустики помещений;

уметь:

- вести теплотехнический расчет наружного ограждения, подбирать ограждающие материалы и конструкции в соответствии с теплотехническими требованиями;

- вести расчет шумового фона жилой застройки и выбор мероприятий по защите от транспортного шума внутриквартальной территории, расчет звукоизоляции ограждений от шума, расчет звукопоглощения зала и выбор звукопоглощающих материалов;

- вести расчет и проектирование естественного и искусственного освещения зданий, расчет инсоляции микрорайона и отдельных зданий;

владеть:

- методами анализа и решения прикладных задач;
- архитектурно-планировочными и конструктивными способами защиты от инсоляции, шума с использованием новых теплоизоляционных, звукопоглощающих материалов;
- методикой оценки ветрового и инсоляционного режима, выбора оптимальной этажности и плотности застройки по требованиям аэрации, светового и инсоляционного климата местности.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем в определенной мере опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении дисциплины «Математика», «Архитектурное проектирование», «Архитектурные конструкции», «Архитектурное материаловедение»

Теоретический курс дисциплины состоит из основных разделов «Архитектурная климатология и теплофизика», «Архитектурная светотехника», «Архитектурная акустика».

Дисциплина читается в 5,6,7 семестрах. Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины отведено 298 часов, в том числе 120 аудиторных часов, из них лекции – 60 часов, лабораторные занятия – 60 часов. Форма текущей аттестации - экзамен, зачеты, курсовая работа. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Распределение часов по семестрам, видам занятий.

Семестр	Всего часов	Зачетных единиц	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Практические занятия (курсовое проектирование)	Форма текущей аттестации
5	130	3	60	28	32			Зачет, КР
6	84	2	30	16	14			Зачет, КР
7	84	2	30	16	14			Экзамен

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Архитектурная климатология и теплофизика

Тема 1.1. Введение по разделу «Климатология».

Цели и задачи архитектурной климатологии. Влияние климата на решение градостроительных и архитектурно-технических задач. Экономическое значение климатических факторов в градостроительстве и эксплуатации зданий.

Тема 1.2. Климат.

Исторические аспекты формирования представлений о климате местности. Климат и климатообразующие факторы. Солнечная радиация, температура, влажность воздуха, осадки, облачность, атмосферное давление, ветровой режим. Виды погоды. Элементы климата, учитываемые в практике проектирования зданий и населенных мест.

Тема 1.3. Климатическое районирование и климатическая типизация зданий.

Климатическое районирование территорий. Связь климатического районирования с типологией зданий. Особенности климата крупных городов: аэрационный и инсоляционный режим в застройке. Типы жилищ для различных условий погоды.

Тема 1.4. Тепловой комфорт.

Понятие комфорта. Теплообмен человека с окружающей средой. Основные параметры микроклимата помещений, формирующие условия теплового комфорта. Формирование температуры помещения в летний период.

Тема 1.5. Ветровой режим территории.

Причины и факторы, определяющие циркуляцию воздушных потоков на территориях. Влияние рельефа местности на скорость и направление ветра. Изменение скорости ветра по высоте над уровнем земли. Общая роза ветров по скорости и повторяемости.

Тема 1.6. Аэрация жилой застройки.

Воздействие ветра на сооружения. Статическая и динамическая составляющие ветровой нагрузки. Аэродинамические коэффициенты. Характер обтекания зданий воздушным потоком. Аэродинамические характеристики зданий. Формирование воздушных потоков на границе и в застройке населенных мест. Оценка ветрового режима застройки. Локальные розы ветров. Влияние элементов благоустройства и зеленых насаждений на скорость ветра. Характерные аэродинамические эффекты городской застройки: эффекты Вентури, связи, канализации, ячейки, пирамиды.

Тема 1.7. Инсоляция зданий и населенных мест.

Понятие инсоляции. Солнечная радиация и факторы, определяющие ее интенсивность. Нормирование инсоляции помещений и территорий различного назначения. Параметры инсоляции помещений: продолжительность, интенсивность, площадь облучения. Расчеты инсоляционного режима помещений. Гарантийно-инсоляционные зоны при жилых зданиях.

Инсоляционный режим территории жилой застройки. Конверт теней. Влияние условий инсоляции на планируемую структуру, расположение, ориентацию, этажность зданий и разрывы между ними.

Тема 1.8. Архитектурно-планировочные и конструктивные приемы защиты от инсоляции.

Рекомендуемая ориентация зданий в зависимости от их назначения. Влияние формы и размеров окна на инсоляцию помещения. Солнцезащитные устройства (СЗУ) и их функции. Расчет и проектирование СЗУ. Метод проекции Калотты.

Тема 1.9. Введение по разделу «Теплофизика».

Цели и задачи строительной теплофизики. Теплотехнические свойства наружных ограждений зданий и условия обеспечения теплового комфорта в помещениях. Энергосбережение и экология среды. Современные тенденции в строительной теплофизике.

Тема 1.10. Основные понятия и уравнения теплопередачи.

Теплопередача теплопроводностью, конвекцией и излучением. Уравнения теплопередачи в стационарных и нестационарных условиях.

Тема 1.11. Теплотехнические свойства строительных материалов.

Теплопроводность и коэффициент теплопроводности материалов в стационарных условиях. Теплостойкость и удельная теплостойкость, температуропроводность и коэффициент температуропроводности материалов.

Тема 1.12. Теплопередача при одномерном стационарном тепловом потоке.

Теплопередача через однородные и неоднородные ограждения в условиях одномерного теплового потока. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче. Термическое сопротивление и сопротивления теплоотдаче поверхностей ограждения. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения. Нормирование сопротивления теплопередаче. Расчет температур в ограждении.

Тема 1.13. Теплопередача при стационарном нестационарном тепловом потоке.

Теплопередача через ограждения с воздушными прослойками. Приближенный расчет сопротивления теплопередаче ограждений с неоднородными включениями. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения по данным его температурного поля.

Тема 1.14. Температурные поля ограждений и их расчет.

Уравнения плоского и пространственного температурных полей конструкций. Расчет полей методом конечных разностей.

Тема 1.15. Теплопередача при нестационарном тепловом потоке.

Тепловое состояние ограждений при нестационарной теплопередаче. Тепловая инерция ограждений. Теплоусвоение материалов и поверхностей ограждений. Теплоустойчивость помещений и конструкций.

Тема 1.16. Влажностный режим наружных ограждений и помещений.

Причины увлажнения наружных ограждений. Параметры влажности воздуха помещений: абсолютная и относительная влажность. Точка росы и

конденсация влаги на поверхности ограждения. Сорбционное увлажнение. Механизм накопления влаги в толще ограждения. Конденсация парообразной влаги в толще ограждения. Сопротивление паропропусканию ограждения. Коэффициент паропропускной способности материала. Нормирование сопротивления паропропусканию ограждающих конструкций. Расчет влажностного режима ограждения при стационарных условиях диффузии водяного пара. Меры против конденсации влаги на поверхности и в толще ограждения.

Тема 1.17. Воздухопроницание.

Воздухопроницаемость материалов и ограждений. Тепловой и ветровой напоры. Закономерности распределения воздуха в здании. Коэффициент воздухопроницаемости материалов. Воздухопроницаемость и сопротивление воздухопроницанию ограждения. Нормирование сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций. Влияние воздухопроницания на теплозащитные свойства ограждений. Комплексная оценка теплофизических свойств наружных ограждений зданий.

Раздел 2. Архитектурная светотехника.

Тема 2.1 Введение.

Цели и задачи архитектурной светотехники. Светоцветовая среда – основа восприятия архитектуры.

Тема 2.2. Физические характеристики освещения, его величины и единицы.

Электромагнитный и оптический спектры излучения света. Понятия светового потока, освещенности, силы света, световой энергии, яркости и светимости. Световые и цветовые свойства тел.

Тема 2.3. Естественное освещение.

Световой климат и его учет при архитектурном проектировании. Источники естественного освещения. Прямой солнечный свет и диффузный свет неба. Распределение яркости на небосводе. Виды естественного освещения помещений. Уровень и качество освещения. Коэффициент естественной освещенности. Нормирование естественного освещения помещений.

Тема 2.4. Расчет естественного освещения помещений.

Предварительный расчет площади светопроемов при боковом и верхнем освещении по методу Гусева и проверочный расчет КЕО при боковом, верхнем и комбинированном освещении по методу Данелюка. Оптическая теория естественного светового поля Бахарева.

Тема 2.5. Проектирование естественного освещения помещений различного назначения.

Светотехнические характеристики и схема распределения светового потока по характерным разрезам помещений при боковом освещении. Особенности проектирования систем естественного освещения производственных зданий. Совмещенное освещение помещений с недостаточным естественным освещением. Проектирование естественного освещения помещений общественных зданий различного назначения

(выставочные, экспозиционные залы, кассы, читальные залы, жилые помещения и т.д.).

Тема 2.6. Источники искусственного света.

Физические основы излучения электрических источников света. осветительные приборы, их классификация и характеристики. Системы освещения и области их применения.

Тема 2.7. Нормирование искусственного освещения.

Принципы нормирования искусственного освещения производственных помещений, помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, наружного освещения.

Тема 2.8. Проектирование осветительных установок и расчет искусственного освещения помещений.

Общие принципы проектирования осветительных установок (ОУ). Основные принципы и методы расчета ОУ. Методы расчета освещенности помещений: точечный, коэффициента использования. Расчет ОУ по удельной мощности.

Тема 2.9. Световая архитектура интерьеров помещений и городской среды.

Архитектурно-художественные принципы освещения интерьеров. Методы создания световой архитектуры интерьеров. Освещение интерьеров жилых и общественных зданий различного назначения (школы, больницы, магазины, административные здания и др.). Наружное освещение зданий и населенных мест. Методы создания световой архитектуры города, ансамблей. Освещение фасадов зданий, улиц, зелени, фонтанов, памятников. Световая реклама.

Раздел 3. Архитектурная акустика.

Тема 3.1. Введение.

Задачи и роль акустики в архитектурном проектировании. Связь акустики с задачами архитектуры и ее роль в теории и истории архитектурной композиции.

Тема 3.2. Физические основы акустики.

Основные физические понятия и определения. Восприятие звука человеком.

Тема 3.3. Основы акустики помещений.

Основные теории акустики. Распространение и поглощение звука в помещении. Факторы, определяющие акустику помещений. Реверберация и время реверберации. Оптимальное время реверберации для различных помещений. Критерии акустического качества залов. Понятие об артикуляции. Влияние формы залов и их отдельных поверхностей на акустику помещений. Звукопоглощающие материалы и конструкции.

Тема 3.4. Общие принципы проектирования залов с естественной акустикой.

Основные акустические требования к объемно-планировочным решениям залов. Залы для речевых, музыкальных программ, залы с совмещением речевых и музыкальных программ. Электроакустические системы озвучания залов и открытых пространств. Особенности акустики открытых театров.

Тема 3.5. Защита от шума в городской застройке.

Источники шума и их характеристики. Нормирование шума. Определение ожидаемых уровней шума на территории застройки и в зданиях. Архитектурно-планировочные и строительно-акустические методы снижения шума.

Тема 3.6. Защита от шума в зданиях.

Возникновение и распространение шума в зданиях. Виды шумов. Методы борьбы с шумом.

Тема 3.7. Изоляция шума ограждающими конструкциями.

Понятие о звукоизоляции. Нормирование звукоизоляции. Изоляция воздушного шума однослойными ограждениями. Принцип волнового совпадения. Расчет звукоизоляции. Основные закономерности и принципы расчета изоляции воздушного шума многослойными ограждениями. Изоляция воздушного и ударного шума перекрытиями зданий. Принципы расчета и конструирования.

Тема 3.8. Снижение шума инженерного и санитарно-технического оборудования.

Определение составляющих шума. Расчет виброизолирующих оснований. Мероприятия по снижению шума.

Тема 3.9. Строительно-акустические методы снижения производственного шума.

Определение уровней звукового давления в производственных помещениях и требуемого их снижения. Выбор строительно-акустических мероприятий по снижению шума и оценка их эффективности.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа по разделу 1 «Архитектурная климатология и теплофизика» заключается в выполнении расчетов ветрового режима территории застройки, инсоляционного режима внутриквартальной территории и помещений зданий, теплофизических расчетов наружных ограждений зданий.

Целью работы является приобретение студентами навыков практических расчетов инсоляционного и ветрового режимов в застройке, теплофизических расчетов наружных ограждений зданий и обоснованного выбора проектных решений.

В состав работы входят графические материалы на листах формата А-2, отражающие схемы ветрового и инсоляционного режима застройки и пояснительная записка с необходимыми расчетами инсоляционного и ветрового режимов, с теплофизическими расчетами наружных ограждений зданий.

На выполнение работы отводится 40 часов.

Курсовая работа по разделу 2 «Архитектурная светотехника» заключается в выполнении расчетов естественного освещения помещений и представляется в виде расчетных материалов с приведением необходимых расчетных схем.

Цель работы заключается в овладении студентами методик практических светотехнических расчетов в помещениях и принятия целесообразных

объемно-планировочных и конструктивных решений зданий по условиям освещенности.

На выполнение работы отводится 40 часов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Лабораторные занятия			
1.	РАЗДЕЛ 1. Архитектурная климатология и теплофизика	28	32			
1.1.	<i>Введение по разделу «Климатология»</i>	1			[1]	
1.1.1.	Цели и задачи архитектурной климатологии. Влияние климата на решение градостроительных и архитектурно-технических задач. Экономическое значение климатических факторов в градостроительстве и эксплуатации зданий.	1			[1]	
1.2.	<i>Климат</i>	1			[1], [4], [6]	
1.2.1.	Исторические аспекты формирования представлений о климате местности. Климат и климатообразующие факторы. Солнечная радиация, температура, влажность воздуха, осадки, облачность, атмосферное давление, ветровой режим. Виды погоды. Элементы климата, учитываемые в практике проектирования зданий и населенных мест.	1				
1.3.	<i>Климатическое районирование и климатическая типизация зданий</i>	1			[1], [2], [4]	
1.3.1.	Климатическое районирование территорий. Связь климатического районирования с типологией зданий. Особенности климата крупных городов: аэрационный и инсоляционный режим в застройке. Типы жилищ для различных условий погоды.	1			[1], [2], [4]	
1.4.	<i>Тепловой комфорт</i>	1	2		[1], [6]	

1.4.1.	Понятие комфорта. Теплообмен человека с окружающей средой. Основные параметры микроклимата помещений, формирующие условия теплового комфорта. Формирование температуры помещения в летний период.	1			[1], [6]	
1.4.2.	Определение траекторий движения солнца для трех периодов года		2	[2]		тест
1.5.	<i>Ветровой режим территории</i>	1			[3], [4]	
1.5.1.	Причины и факторы, определяющие циркуляцию воздушных потоков на территориях. Влияние рельефа местности на скорость и направление ветра. Изменение скорости ветра по высоте над уровнем земли. Общая роза ветров по скорости и повторяемости.	1			[3], [4]	
1.6.	<i>Аэрация жилой застройки</i>	2	6		[1], [3], [4]	
1.6.1.	Воздействие ветра на сооружения. Статическая и динамическая составляющие ветровой нагрузки. Аэродинамические коэффициенты. Характер обтекания зданий воздушным потоком. Аэродинамические характеристики зданий. Формирование воздушных потоков на границе и в застройке населенных мест.	1			[1], [3], [4]	
1.6.2.	Оценка ветрового режима застройки. Локальные розы ветров. Влияние элементов благоустройства и зеленых насаждений на скорость ветра. Характерные аэродинамические эффекты городской застройки: эффекты Вентури, связи, канализации, ячейки, пирамиды.	1			[1], [3], [4]	Курс. работа
1.6.3.	Построение общей и локальной роз ветров.		2	[3]		тест
1.6.4.	Построение карты ветрового режима территории.		2	[3]		тест
1.6.5.	Определение аэродинамических характеристик зданий		2	[3]		
1.7.	<i>Инсоляция зданий и населенных мест</i>	4	8		[1], [2], [4]	
1.7.1.	Понятие инсоляции. Солнечная радиация и факторы, определяющие ее интенсивность. Нормирование инсоляции помещений и территорий различного назначения. Параметры инсоляции помещений: продолжительность, интенсивность, площадь облучения.	2			[1], [2], [4]	
1.7.2.	Построение инсоляционной линейки		2			тест
1.7.3.	Расчеты инсоляционного режима помещений. Гарантийно-инсоляционные зоны при жилых зданиях. Инсоляционный режим территории жилой	2			[1], [2], [4],	Курс.

	застройки. Конверт теней. Влияние условий инсоляции на планируемую структуру, расположение, ориентацию, этажность зданий и разрывы между ними.				[6]	работа
1.7.4.	Определение продолжительности инсоляции помещений, построение теневой маски окна и выбор СЗУ.		2	[1]		тест
1.7.5.	Определение гарантийно-инсоляционной зоны при жилом здании и выбор оптимальной ориентации здания.		2			тест
1.7.6.	Построение конверта теней внутриквартальной территории и оценка ее инсоляционного редима.		2			тест
1.8.	<i>Архитектурно-планировочные и конструктивные приемы защиты от инсоляции.</i>	1			[1], [2]	
1.8.1.	Рекомендуемая ориентация зданий в зависимости от их назначения. Влияние формы и размеров окна на инсоляцию помещения. Солнцезащитные устройства (СЗУ) и их функции. Расчет и проектирование СЗУ. Метод проекции Калотты.	1			[1], [2]	
1.9.	<i>Введение по разделу «Теплофизика»</i>	1			[2]	
1.9.1.	Цели и задачи строительной теплофизики. Теплотехнические свойства наружных ограждений зданий и условия обеспечения теплового комфорта в помещениях. Энергосбережение и экология среды. Современные тенденции в строительной теплофизике.	1			[2]	
1.10.	<i>Основные понятия и уравнения теплопередачи</i>	1				
1.10.1.	Теплопередача теплопроводимостью, конвекцией и излучением. Уравнения теплопередачи в стационарных и нестационарных условиях.	1				
1.11.	<i>Теплотехнические свойства строительных материалов</i>	2	2			
1.11.1.	Теплопроводность и коэффициент теплопроводности материалов в стационарных условиях. Теплоемкость и удельная теплоемкость, температуропроводность и коэффициент температуропроводности материалов.	2				
1.11.2.	Определение теплофизических характеристик строительных материалов		2	[5]		тест
1.12.	<i>Теплопередача при одномерном стационарном тепловом потоке</i>	2	2			

1.12.1.	Теплопередача через однородные и неоднородные ограждения в условиях одномерного теплового потока. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче. Термическое сопротивление и сопротивления теплоотдаче поверхностей ограждения. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения. Нормирование сопротивления теплопередаче. Расчет температур в ограждении.	2				
1.12.2.	Определение теплозащитных качеств наружных ограждений		2	[5]		тест
1.13.	<i>Теплопередача при стационарном неоднородном тепловом потоке</i>	2	2			
1.13.1.	Теплопередача через ограждения с воздушными прослойками. Приближенный расчет сопротивления теплопередаче ограждений с неоднородными включениями. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения по данным его температурного поля.	2				Курс. работа
1.13.2.	Определение приведенного сопротивления теплопередаче неоднородного ограждения		2	[5]		тест
1.14.	<i>Температурные поля ограждений и их расчет</i>	2	4			
1.14.1.	Уравнения плоского и пространственного температурных полей конструкций. Расчет полей методом конечных разностей.	2				Курс. работа
1.14.2.	Определение температур в ограждении при одномерном тепловом потоке.		2	[5]		тест
1.14.3.	Исследование двухмерного температурного поля ограждения.		2	[5]		тест
1.15.	<i>Теплопередача при нестационарном тепловом потоке</i>	2				
1.15.1.	Тепловое состояние ограждений при нестационарной теплопередаче. Тепловая инерция ограждений. Теплоусвоение материалов и поверхностей ограждений. Теплоустойчивость помещений и конструкций.	2				
1.16.	<i>Влажностный режим наружных ограждений и помещений</i>	3	4			
1.16.1.	Причины увлажнения наружных ограждений. Параметры влажности воздуха помещений: абсолютная и относительная влажность. Точка росы и конденсация влаги на поверхности ограждения.	1				
1.16.2.	Исследование микроклимата помещения		2	[5]		тест

1.16.3.	Сорбционное увлажнение. Механизм накопления влаги в толще ограждения. Конденсация парообразной влаги в толще ограждения. Сопротивление паропропусканию ограждения. Коэффициент паропропускности материала. Нормирование сопротивления паропропусканию ограждающих конструкций. Расчет влажностного режима ограждения при стационарных условиях диффузии водяного пара. Меры против конденсации влаги на поверхности и в толще ограждения.	2			[2]	Курс. работа
1.16.4.	Исследование влажностного режима наружного ограждения		2	[5]		тест
1.17.	<i>Воздухопроницание</i>	1	2		[2]	
1.17.1.	Воздухопроницаемость материалов и ограждений. Тепловой и ветровой напоры. Закономерности распределения воздуха в здании. Коэффициент воздухопроницаемости материалов. Воздухопроницаемость и сопротивление воздухопроницанию ограждения. Нормирование сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций. Влияние воздухопроницания на теплозащитные свойства ограждений. Комплексная оценка теплофизических свойств наружных ограждений зданий.	1			[2]	
1.17.2.	Определение воздухопроницаемости ограждения		2	[5]		тест
2.	Раздел 2. Архитектурная светотехника	16	14			
2.1.	<i>Введение</i>	1			[1], [2], [3]	
2.1.1.	Цели и задачи архитектурной светотехники. Светоцветовая среда – основа восприятия архитектуры.	1			[1], [2], [3]	
2.2.	<i>Физические характеристики освещения, его величины и единицы</i>	1			[1], [2]	
2.2.1.	Электромагнитный и оптический спектры излучения света. Понятия светового потока, освещенности, силы света, световой энергии, яркости и светимости. Световые и цветовые свойства тел.	1			[1], [2]	
2.3.	<i>Естественное освещение</i>	2	2			
2.3.1.	Световой климат и его учет при архитектурном проектировании. Источники естественного освещения. Прямой солнечный свет и диффузный свет неба. Распределение яркости на небосводе. Виды естественного освещения	2				

	помещений. Уровень и качество освещения. Коэффициент естественной освещенности. Нормирование естественного освещения помещений.					
2.3.2.	Исследование естественного освещения помещения в натурных условиях.		2	[5]		тест
2.4.	<i>Расчет естественного освещения помещений</i>	2	8		[1], [2]	
2.4.1.	Предварительный расчет площади светопроемов при боковом и верхнем освещении по методу Гусева и проверочный расчет КЕО при боковом, верхнем и комбинированном освещении по методу Данелюка. Оптическая теория естественного светового поля Бахарева.	2			[1], [2]	Курс. работа
2.4.2.	Определение КЕО в расчетных точках помещения при боковом освещении с помощью графиков Данелюка.		4	[1], [5]		тест
2.4.3.	Определение КЕО в расчетных точках помещения при верхнем освещении с помощью графиков Данелюка.		4	[1], [5]		тест
2.5.	<i>Проектирование естественного освещения помещений различного назначения</i>	2	4		[1], [2]	
2.5.1.	Светотехнические характеристики и схема распределения светового потока по характерным разрезам помещений при боковом освещении. Особенности проектирования систем естественного освещения производственных зданий. Совмещенное освещение помещений с недостаточным естественным освещением. Проектирование естественного освещения помещений общественных зданий различного назначения (выставочные, экспозиционные залы, кассы, читальные залы, жилые помещения и т.д.).	2			[1], [2]	
2.5.2.	Расчет КЕО в точках помещений при комбинированном освещении и определение требуемой площади светопроемов		2	[1], [5]		тест
2.5.3.	Оценка светопропускания окон и светоотражения от поверхностей помещения		2	[1], [5]		тест
2.6.	<i>Источники искусственного света</i>	2			[1]	
2.6.1.	Физические основы излучения электрических источников света. осветительные приборы, их классификация и характеристики. Системы освещения и области их применения.	2			[1]	

2.7.	<i>Нормирование искусственного освещения</i>	1			[1], [2]	
2.7.1.	Принципы нормирования искусственного освещения производственных помещений, помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, наружного освещения.	1			[1], [2]	
2.8.	<i>Проектирование осветительных установок и расчет искусственного освещения помещений</i>	3			[1], [7]	
2.8.1.	Общие принципы проектирования осветительных установок (ОУ). Основные принципы и методы расчета ОУ. Методы расчета освещенности помещений: точечный, коэффициента использования. Расчет ОУ по удельной мощности.	3			[1], [7]	
2.9.	<i>Световая архитектура интерьеров помещений и городской среды</i>	2			[1]	
2.9.1.	Архитектурно-художественные принципы освещения интерьеров. Методы создания световой архитектуры интерьеров. Освещение интерьеров жилых и общественных зданий различного назначения (школы, больницы, магазины, административные здания и др.). Наружное освещение зданий и населенных мест. Методы создания световой архитектуры города, ансамблей. Освещение фасадов зданий, улиц, зелени, фонтанов, памятников. Световая реклама.	2			[1]	
3.	Раздел 3. Архитектурная акустика	16	14			
3.1.	<i>Введение</i>	1			[1], [2]	
3.1.1.	Задачи и роль акустики в архитектурном проектировании. Связь акустики с задачами архитектуры и ее роль в теории и истории архитектурной композиции.	1			[1], [2]	
3.2.	<i>Физические основы акустики</i>	2			[1]	
3.2.1.	Основные физические понятия и определения. Восприятие звука человеком.	2			[1]	
3.3.	<i>Основы акустики помещений</i>	2	2		[2]	
3.3.1.	Основные теории акустики. Распространение и поглощение звука в помещении. Факторы, определяющие акустику помещений. Реверберация и время реверберации. Оптимальное время реверберации для различных	2			[2]	

	помещений. Критерии акустического качества залов. Понятие об артикуляции. Влияние формы залов и их отдельных поверхностей на акустику помещений. Звукопоглощающие материалы и конструкции.					
3.3.2.	Определение коэффициентов звукопоглощения материалов.		2	[5]		тест
3.4.	<i>Общие принципы проектирования залов с естественной акустикой</i>	2	2		[1], [2]	
3.4.1.	Основные акустические требования к объемно-планировочным решениям залов. Залы для речевых, музыкальных программ, залы с совмещением речевых и музыкальных программ. Электроакустические системы озвучания залов и открытых пространств. Особенности акустики открытых театров.	2			[1], [2]	
3.4.2.	Исследование акустических качеств помещений		2	[5]		тест
3.5.	<i>Защита от шума в городской застройке</i>	2	6		[1], [8]	
3.5.1.	Источники шума и их характеристики. Нормирование шума. Определение ожидаемых уровней шума на территории застройки и в зданиях. Архитектурно-планировочные и строительно-акустические методы снижения шума.	2			[1], [8]	
3.5.2.	Определение уровней и спектрального состава шума		2	[8], [5]		тест
3.5.3.	Определение уровней транспортного шума на территории застройки и в помещении здания		2	[1], [8]		тест
3.5.4.	Определения уровней звукового давления на территории застройки и в помещении здания, создаваемых точечными источниками шума.		2	[1], [8]		тест
3.6.	<i>Защита от шума в зданиях</i>	1				
3.6.1.	Возникновение и распространение шума в зданиях. Виды шумов. Методы борьбы с шумом.	1				
3.7.	<i>Изоляция шума ограждающими конструкциями</i>	3	4			
3.7.1.	Понятие о звукоизоляции. Нормирование звукоизоляции. Изоляция воздушного шума однослойными ограждениями. Принцип волнового совпадения. Расчет звукоизоляции. Основные закономерности и принципы расчета изоляции воздушного шума многослойными ограждениями.	3				

	Изоляция воздушного и ударного шума перекрытиями зданий. Принципы расчета и конструирования.					
3.7.2.	Определение индекса изоляции воздушного шума ограждения.		2	[1], [5]		тест
3.7.3.	Определение индекса изоляции приведенного ударного шума перекрытия		2	[1], [5]		тест
3.8.	<i>Снижение шума инженерного и санитарно-технического оборудования</i>	1				
3.8.1.	Определение составляющих шума. Расчет виброизолирующих оснований. Мероприятия по снижению шума.	1				
3.9.	<i>Строительно-акустические методы снижения производственного шума</i>	2				
3.9.1.	Определение уровней звукового давления в производственных помещениях и требуемого их снижения. Выбор строительно-акустических мероприятий по снижению шума и оценка их эффективности.	2				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

10 баллов — (ПРЕВОСХОДНО):

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

9 баллов — (ОТЛИЧНО):

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

8 баллов — (ПОЧТИ ОТЛИЧНО):

систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;

использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

7 баллов — (ОЧЕНЬ ХОРОШО):

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

6 баллов — (ХОРОШО):

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

5 баллов — (ПОЧТИ ХОРОШО):

достаточные знания в объеме учебной программы;

использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

4 балла — (УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО), ЗАЧТЕНО:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку.

3 балла — (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО), НЕЗАЧТЕНО:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины.

2 балла — (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО):

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;

неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок.

1 балл — (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО):

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, реализуемые при выполнении курсовых работ.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в аудитории во время проведения лабораторных занятий;
- самостоятельная работа с конспектом лекций (дополнение текста лекции необходимой информацией, нормативными данными);
- самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, использование интернет источников, подбор литературы по учебной тематике;
- выполнение индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе студента (докладов на студенческих конференциях);
- подготовка курсовых работ по индивидуальным заданиям.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене и при защите курсовой работы производится по десятибалльной шкале. Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой десятибалльной шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках - какие компетенции проверяются):

- выступление студентов на конференции по подготовленному реферату (АК-1, АК-2, АК-4, СЛК-3, СЛК-5, СЛК-6, ПК-7, ПК-9);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-3 – ПК-8);
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий (АК-2, ПК-5 – ПК-8);
- защита курсовой работы (АК-1 – АК-4, ПК-3 – ПК-9);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1, АК-2, АК-4, ПК-3 – ПК-9).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектурная физика / Под. ред. Н.В. Оболенского / - М.: Архитектура-С, 2003. – 448 с.
2. Гусев, Н.М., Основы строительной физики / Н.М. Гусев – М.: Стройиздат, 1975. – 440 с.
3. Серебровский, Ф.Л., Аэрация жилой застройки. / Ф.Л. Серебровский – М.: Стройиздат, 1971. – 110 с.
4. Коваленко, П.П., Городская климатология. / П.П. Коваленко, Л.Н. Орлова – М.: Стройиздат, 1993. – 144 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Обьедков, В.А., Лабораторный практикум по строительной физике. / В.А. Обьедков, А.К. Соловьев, А.Н. Кондратенко, А.В. Захаров, М.С. Терзибашьянц – М.: Высш. школа, 1979. – 221 с.
6. Лицкевич, В.К., Желище и климат. / В.К. Лицкевич – М.: Стройиздат, 1984. – 288 с.
7. Кнорринг, Г.М., Справочник для проектирования электрического освещения. / Г.М. Кнорринг – М.: Энергия, 1968. – 312 с.
8. Снижение шума в зданиях и жилых районах / Под ред. Г.Л. Осина, Е.Я. Юдина / – М.: Стройиздат, 1987. – 558 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Определение траекторий движения солнца для трех периодов года.
2. Построение общей и локальной роз ветров.
3. Построение карты ветрового режима территории.
4. Построение инсоляционной линейки.
5. Определение продолжительности инсоляции помещений, построение теневой маски окна и выбор СЗУ.
6. Определение гарантийно-инсоляционной зоны при жилом здании и выбор оптимальной ориентации здания.
7. Построение конверта теней внутриквартальной территории для дней равноденствия и оценка ее инсоляционного режима.
8. Определение теплофизических характеристик строительных материалов.
9. Определение теплозащитных качеств наружных ограждений.
10. Определение приведенного сопротивления теплоотдаче неоднородного ограждения.
11. Определение температур в ограждении при одномерном тепловом потоке.
12. Исследование двухмерного температурного поля ограждения.
13. Исследование микроклимата помещения.
14. Исследование влажностного режима наружного ограждения.
15. Определение воздухопроницаемости ограждения.

16. Исследование естественного освещения помещения в натуральных условиях.
17. Определение КЕО в расчетных точках помещения при боковом освещении с помощью графиков Данелюка.
18. Определение КЕО в расчетных точках помещения при верхнем освещении с помощью графиков Данелюка.
19. Расчет КЕО в точках помещения при комбинированном освещении и определение требуемой площади светопроемов.
20. Оценка светопропускания окон и светоотражения от поверхностей помещения.
21. Определение коэффициентов звукопоглощения материалов.
22. Исследование акустических качеств помещения.
23. Определение уровней и спектрального состава шума.
24. Определение уровней транспортного шума на территории застройки и в помещении здания.
25. Определение уровней звукового давления при территории застройки в помещении зданий, создаваемых точечными источниками шума.
26. Определение индекса изоляции воздушного шума ограждения.
27. Определение индекса изоляции приведенного ударного шума перекрытия.
28. Определение аэродинамических характеристик зданий.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА» С ДРУГИМИ
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Архитектурное проектирование	Архитектура		
Реконструкция промышленных предприятий	Промышленные и гражданские сооружения		
Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства	Архитектура		