

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.02 «Дизайн архитектурной среды»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Проектирование городской среды»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

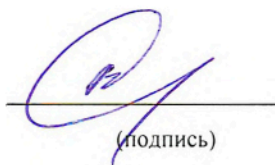
Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Разработчик:

Старший преподаватель
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

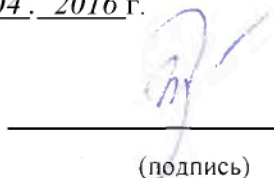
/В.В. Соболева/
И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2016г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 9 от 17. 04. 2016 г.

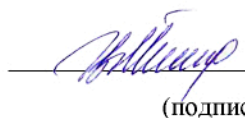
Заведующий кафедрой


(подпись)

/ И.Ю. Петрова /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Дизайн архитектурной среды»
профиль «Проектирование городской среды»

 / Т.О. Цитман /
(подпись) И. О. Ф

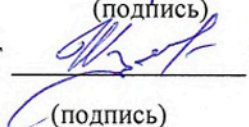
Начальник УМУ

 / А.В. Шухина /
(подпись) И. О. Ф

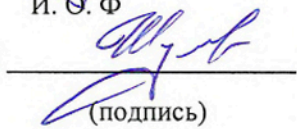
Специалист УМУ

 / Н.Ю. Савенкова /
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ

 / К.А. Литвиненко /
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

 / К.А. Литвиненко /
(подпись) И. О. Ф

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и*дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	11
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины *«Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)»* является освоение теоретических знаний и практических умений формирования архитектурных форм под воздействием солнечного и искусственного освещения, звука, а также природу их восприятия человеком.

Задачи дисциплины:

- изучение основных требований, методов исследования и критерий оценки температурно-влажностных, акустических и световых качеств среды;
 - формирование навыков проектирования естественной освещенности, инсоляции и солнцезащиты;
 - формирование навыков проектирования звукоизоляции и акустики помещений и элементов шумозащиты зданий;
 - изучение физических процессов, которые сопутствуют эксплуатации помещения
- перенос звука, естественное и искусственное освещение, воздухообмен.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-1 - владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

ОК-9 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях (ОК-1);
- основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды (ОК-9);

уметь:

- анализировать и обобщать информацию в архитектурной физике (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте (ОК-1);
- производить светотехнический расчет естественного освещения помещения; акустический расчет залов (ОК-9);

владеть:

- навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды (ОК-1);
- навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов (ОК-9).

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина Б1.Б.07 *«Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)»* реализуется в рамках **Блок 1 «Дисциплины», базовая часть.**

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика и информатика», «Архитектура и дизайн интерьера».

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

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 2 з.е.; всего - 2 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:	
Лекции (Л)	6 семестр - 18 часов; всего - 18 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6 семестр - 36 часов; всего - 36 часов
Практические занятия (ПЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа студентов (СРС)	6 семестр - 18 часов; всего - 18 часов
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа	6 семестр - 6
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	6 семестр - 6
Зачет с оценкой	<i>учебным, планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

5. 1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ИЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Строительная климатология	* 18	6	4	8		6	Контрольная работа Зачет
2	Строительная светотехника	26	6	6	14		6	
3	Акустика	28	6	8	14		6	
	Итого:	72		18	36	-	18	

5.1.2. Заочная форма обучения

ООП не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Строительная климатология	Связь физики с деятельностью архитектора. Факторы, оказывающих влияние на формирование климата. Солнечная радиация и её распределение в атмосфере и по поверхности Земли. Альбедо земной поверхности. Атмосферная радиация и собственное излучение Земли. Учет природно-климатических условий местности при архитектурном проектировании. Типологические особенности проектирования зданий в различных климатических условиях.
2	Строительная светотехника	Оптический спектр излучения, световое поле, основные понятия, характеристики и размерности. Естественное и искусственное освещение. Нормирование и проектирование инсоляции в архитектуре. Методы расчета и архитектурного проектирования инсоляции. Нормирование и архитектурное проектирование освещения помещений разного назначения. <Трехкомпонентная теория восприятия света. Зависимость ощущения комфорта от уровня освещенности и цветности излучения. Приемы и средства световой архитектуры города. Нормирование и проектирование освещения городских пространств и объектов. Формирование светопространств и световых ансамблей.
3	Акустика	Физические и физиологические основы общей акустики. Звуковое поле. Реверберация. Измерения звука. Акустическое моделирование и звукоизоляция. Основные принципы и закономерности звукопередачи в конструкциях зданий. Системы озвучивания залов. Общие принципы акустического проектирования залов. Критерии оценки шума. Моделирование акустики залов.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Строительная климатология	Исследование влажностного режима в помещении психрометрическим методом Составление строительно-климатического паспорта района строительства
2	Строительная светотехника	Исследование естественной освещенности помещений в натурных условиях. Определение коэффициента естественной освещенности боковым светом графоаналитическим методом Измерение светопропускательных характеристик поверхностей

		Измерение светотражательных характеристик поверхностей помещения Определение продолжительности инсоляции Светотехнический расчет гражданских зданий Светотехнический расчет промышленных зданий
3	Акустика	Акустический расчет Расчет времени реверберации Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций Звукоизоляционный расчет вертикальных ограждающих конструкций Звукоизоляционный расчет междуэтажных перекрытий Защита от транспортного шума

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом, не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Строительная климатология	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к лабораторным работам по теме: 1. Исследование влажностного режима в помещении психрометрическим методом 2. Составление строительно-климатического паспорта района строительства. Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[1], [4], [6]
2	Строительная светотехника	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к лабораторным работам по теме: 1. Исследование естественной освещенности помещений в натурных условиях 2. Определение коэффициента естественной освещенности боковым светом графоаналитическим методом 3. Измерение светопропускательных характеристик поверхностей	[1], Р], [5], [6]

		4. Измерение светотражательных характеристик поверхностей помещения 5. Определение продолжительности инсоляции 6. Светотехнический расчет гражданских зданий 7. Светотехнический расчет промышленных зданий Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	
3	Акустика	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к лабораторным работам по теме: 1. Акустический расчет 2. Расчет времени реверберации 3. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций 4. Звукоизоляционный расчет вертикальных ограждающих конструкций 5. Защита от транспортного шума Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[1], [3],[6]

5.2.5. Тема контрольной работы

Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студентов
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная	Знакомство с основной и дополнительной литературой,

работа	включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины **«Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)»**.

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины **«Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)»**, проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительноиллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные занятия - организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине *«Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)»* лекционные занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине *«Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)»* лабораторные занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

Работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Лицкевич В.К. Архитектурная физика/В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко. - М.: Архитектура - С, 2007. - 448с.
2. Гинзбург Л.А. Основы строительной светотехники и расчет естественного и искусственного освещения: учебн.пособие/Л.А. Гинзбург, И.Н. Мальцева. - Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2012. - 83с. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=239823
3. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: Учебник. - М.: Логос, 2008. - 422 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.i-u/index.php?page=book_view_red&book_id=84757

б) дополнительная учебная литература:

4. Блинов В.А. Климатические факторы в архитектурно-градостроительном проектировании: метод. пособие/В.А. Блинов, Л.Н. Першина. - Екатеринбург: Архитектон, 2014. - 64с. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436780
5. Слукин В.М. Проектирование естественного освещения зданий различного назначения: учеб.пособие/В.М. Слукин, Л.Н. Смирнов. - Екатеринбург: Архитектон, 2013. - 96с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436741

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Соболева В.В. *Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)*'. учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы по архитектурной физике (акустика, светотехника, климатология) для студентов очного обучения направления подготовки 07.03.03 "Дизайн архитектурной среды" профиль "Проектирование городской среды". - АГАСУ, 2016 г. - 58с. <http://edu.aucu.ru>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Список перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-

аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. ЭБС «Университетская'библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитории для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №204, 402 ♦ 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, литер Е, учебный корпус №10, аудитории №201, 203, 209, 303	№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№402, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№201, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№303, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
2.	Аудитории для лабораторных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №201	№201, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №3, 4, 204, 205, 402, 406, 408, 412	№3, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№4, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели

	•	№205, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№402, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№406, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№408, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№412, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№101, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели
		№401, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели
		№201, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№303, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
5.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер* А, главный учебный корпус, аудитории №3, 4, 402, 406, 408, 412 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, учебный корпус №9, аудитории №101, 401, «	№3, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№4, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№402, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№406, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№408, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№412, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
		№101, учебный корпус № 9

	405 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, литер Е, учебный корпус №10, аудитории №201, 203, 209	Комплект учебной мебели
		№401, учебный корпус № 9
		Комплект учебной мебели
		№405, учебный корпус № 9
		Комплект учебной мебели
		№201, учебный корпус № 10
		Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10
6.	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209,211,312	Комплект учебной мебели
		№207, главный учебный корпус
		Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: » 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, литер Е, учебный корпус №10, аудитории №201 а	Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус
		Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус
		Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№201 а, учебный корпус № 10
		Комплект мебели, учебно-модульные комплексы, раздаточный материал на хранение, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование дисциплины

Архитектурная физика (акустика, светотехника, климатология)
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.03 «Дизайн архитектурной среды»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Проектирование городской среды»
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

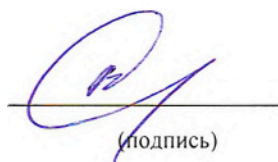
Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Разработчик:

— Старший преподаватель.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

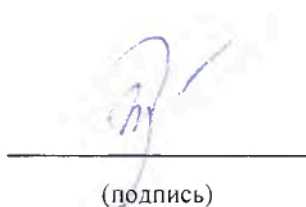
В.В.Соболева/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины разработаны для учебного плана 2016г.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «*Системы автоматизированного проектирования и моделирования*» протокол № 9 от 17.04.2016 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.Ю. Петрова/

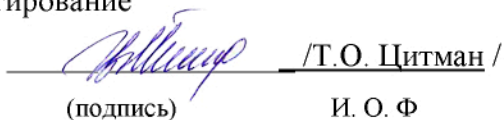
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Дизайн архитектурной среды»

Направленность (профиль) «Проектирование

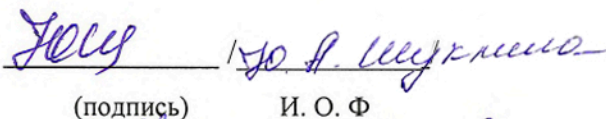
городской среды»



(подпись) /Т.О. Цитман /

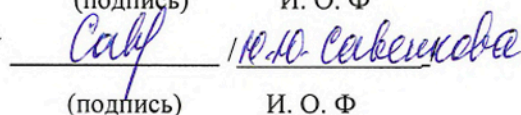
И. О. Ф

Начальник УМУ



(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись) И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
11 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19

1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине
Фонд оценочных средств являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
ОК-1 - владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения	Знать:				
	способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях	X	X	X	1. Вопросы/задания к зачету дисциплины. 2. Тесты по всем разделам дисциплины
	Уметь:				
	анализировать и обобщать информацию в архитектурной физике (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте	X	X	X	1. Контрольная работа 2. Тесты по всем разделам дисциплины
	Владеть:				
	навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды	X	X	X	1. Коллоквиум 2. Защита лабораторной работы
ОК-9 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять методы анализа и моделирования,	Знать:				
	основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды	X	X	X	1. Вопросы/задания к зачету дисциплины 2. Тесты по всем разделам дисциплины 3. Контрольная работа
	Уметь:				
	производить светотехнический расчет	X	X	X	1. Коллоквиум

теоретического экспериментального исследования.	и	естественного освещения помещения; акустический расчет залов				2. Тесты по всем разделам дисциплины
		Владеть:				
		навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов	X	X	X	1. Коллоквиум 2. Защита лабораторной работы

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы/задания по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОК-1 - владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения	Знает (ОК-1) способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях	Обучающийся не знает и не понимает способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях	Обучающийся знает способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает способы обобщения и анализа особенностей проектирования здания в различных климатических условиях в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ОК-1) - анализировать и обобщать информацию в архитектурной	Обучающийся не умеет анализировать и обобщать информацию в архитектурной физике	Обучающийся умеет применять анализировать и обобщать информацию в	Обучающийся умеет анализировать и обобщать информацию в архитектурной	Обучающийся умеет анализировать и обобщать информацию в архитектурной физике

	физике (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте	(температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте	архитектурной физике (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте в типовых ситуациях.	физике (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	(температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды для применения в проекте в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ОК-1) - навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды	Обучающийся не владеет навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды	Обучающийся владеет навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками оценивания физических параметров (температурно-влажностные, акустические и световые) качества среды в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы

					действий.
ОК-9 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знает (ОК-9) основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды	Обучающийся не знает и не понимает основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды	Обучающийся знает основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные законы и понятия, лежащие в основе проектирования систем обеспечения и управления энергией, микроклиматом, световой и звуковой среды в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ОК-9) - производить светотехнический расчет естественного освещения помещения; акустический расчет залов	Обучающийся не умеет производить светотехнический расчет естественного освещения помещения; акустический расчет залов	Обучающийся умеет производить светотехнический расчет естественного освещения помещения; акустический расчет залов в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет производить светотехнический расчет естественного освещения помещения; акустический расчет залов в типовых ситуациях и	Обучающийся умеет производить светотехнический расчет естественного освещения помещения; акустический расчет залов в ситуациях повышенной

				ситуациях повышенной сложности.	сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ОК-9) - навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов	Обучающийся не владеет навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов	Обучающийся владеет навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками проектирования естественное и искусственное освещение гражданских и производственных зданий различного назначения; акустического проектирования залов; методами расчета шумозащитных экранирующих элементов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые

					правила и алгоритмы действий.
--	--	--	--	--	-------------------------------

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3 »(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2 »(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы к зачету: ОК-1 (знать), ОК-9 (знать)

Раздел 1. Строительная климатология

1. Климат и его элементы. Факторы, оказывающие влияние на формирование климата.
2. Солнечная радиация и её распределение в атмосфере и по поверхности Земли.
3. Атмосферная радиация и собственное излучение Земли.
4. Учет природно-климатических условий местности при архитектурном проектировании.
5. Типологические особенности проектирования зданий в различных климатических условиях. Основы климатического проектирования городов и зданий.
6. Микроклимат помещений.
7. Классификация помещений, факторы микроклимата и расчеты, связанные с его формированием.

Раздел 2. Строительная светотехника

8. Естественное освещение и инсоляция.
9. Общие положения.
10. Основные понятия, величины, единицы строительной светотехники.
11. Методы расчета КЕО.
12. Световой климат местности.
13. Нормирование естественного освещения.
14. Проектирование систем естественного освещения.
15. Примеры проектирования и расчетов естественного освещения.
16. Измерение естественной освещенности.
17. Совмещенное освещение помещений.
18. Современные тенденции в расчетах и проектировании естественного и совмещенного освещения.
19. Инсоляция и солнцезащита.
20. Техничко-экономическая и энергетическая оценка систем естественного освещения зданий.

Раздел 3. Акустика

21. Защита от шума в зданиях (звукоизоляция)
22. Звук: основные понятия.
23. Борьба с шумом в помещениях.
24. Нормативные требования к звукоизоляции ограждающих конструкций.
25. Изоляция от воздушного шума.
26. Изоляция ударного шума междуэтажными перекрытиями.
27. Борьба с шумом от инженерного и санитарно-технического оборудования.
28. Определение общего уровня шума от нескольких источников Внешние источники шума.
29. Архитектурно-планировочные методы борьбы с шумом Методы расчета звукового поля.
30. Расчет времени реверберации.
31. Влияние формы залов и их отдельных поверхностей на их акустические качества.
32. Звукопоглощающие материалы и конструкции.
33. Проектирование залов с естественной акустикой

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированное™ компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания (Приложение 1)

б) критерии оценивания.

Выполняется в печатном виде. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырехпяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Тест

а) типовой комплект заданий для тестов (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; ■ на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Коллоквиум

- а) типовые вопросы/задания (приложение 3)
- б) критерии оценивания.

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированное™ компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки .затруднения при выполнении практических работ

2.5. Защита лабораторной работы (ОК-1 (владеть), ОК-9 (владеть))

а) типовые вопросы (задания):

1. Светотехнические величины и единицы, используемые в строительной светотехнике.
2. Техничко-экономическое и гигиеническое значения естественного освещения помещений.
3. Освещенность и КЕО. Принципы их экспериментального определения и расчета.
4. Нормирование освещенности помещений.
5. Факторы, влияющие на КЕО помещений.
6. Рациональные приемы размещения световых проемов и принципы определения их размеров на стадии проектирования зданий
7. Что называется коэффициентом естественной освещенности. Единицы измерения.
8. Каким прибором измеряют освещенность в помещении. Устройство и принцип действия прибора. Точность измерений и от чего она зависит.
9. Учитывается ли геометрия проемов при расчете естественного освещения.
10. Графики Данилюка. Принцип расчета и последовательность пользования графиками Данилюка.
11. От чего зависит способность материала поглощать или отражать свет.
12. Как рассчитать общий коэффициент светопропускания?
13. Методика измерения коэффициента светопропускания.
14. Как влияет толщина и фактура стекла на его светопропускание.
15. Перечислите основные эксплуатационно-технические свойства материалов и

изделий, применяемых для световых ограждений зданий и сооружений. От чего они зависят?

16. Прохождение света через плоскопараллельную стеклянную пластинку.
17. Значение светотражения при проектировании зданий.
18. Коэффициент светотражения.
19. Методика экспериментального определения коэффициента светотражения.
20. Как можно уменьшить коэффициент светотражения?
21. Что такое инсоляция?
22. Для каких зданий предъявляются требования по инсоляции?
23. Нормы по продолжительности инсоляции в зависимости от географической широты.
24. Положительное и отрицательное воздействие инсоляции на человека.
25. Что называется абсолютной и относительной влажностью.
26. Что называется динамическим равновесием.
27. Устройство аспирационного психрометра и методика работы с ним.
28. Какие пары называются насыщенными, ненасыщенными.
29. Что такое точка росы.
30. На чем основан метод измерений в данной работе.
31. Влажность воздуха и ее влияние на самочувствие человека и состояние ограждающих конструкций
32. Каковы причины падения температур от t_e до t_n при прохождении теплового потока через ограждение?
33. Физический смысл коэффициентов теплоотдачи. Каковы их размерности?
34. Какова формула для расчета общего сопротивления теплопередаче?
35. Какова формула для расчета требуемого сопротивления теплопередаче?
36. От чего зависит термическое сопротивление теплопередаче конструкции. Можно ли его изменить конструктивными приемами.
37. Для чего измеряют температуру в толще ограждающей конструкции.
38. Что такое звукоизоляция?
39. Шум. Его характеристика и виды.
40. Звук и его характеристика.
41. Децибел. Порог слышимости. Примеры.
42. Акустически однородная конструкция.
43. Индекс звукоизоляции.
44. Что такое время реверберации и от чего оно зависит?
45. Что называется оптимальным временем реверберации и от чего оно зависит?
46. Какие параметры помещения влияют на время реверберации?
47. Какие материалы хорошо поглощают звук на низких частотах?
48. Какие материалы хорошо поглощают звук на средних и высоких?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность

формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-й этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка
2.	Контрольная работа	Раз в семестр (согласно учебному плану)	зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	Раз в семестр	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4	Коллоквиум	Раз в семестр	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
5	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые задания для контрольной работы
ОК - 1 (уметь), ОК-9 (знать)

Вариант № 1

Задание №1. Основные климатические факторы и их воздействия на здания: средние значения, экстремальные значения, повторяемость, амплитуда, непрерывная продолжительность.

Задание №11. Основные понятия светотехники: лучистая энергия, световой поток, сила света, яркость, светимость, освещенность. Законы освещенности.

Задание №21. Акустические величины: сила звука, громкость звука, тон и тембр звука, звуковой резонанс.

Задание 31. Рассчитать естественное освещение производственного помещения. Схема производственного помещения с условными обозначениями приведена ниже (рис. 1).

а) при боковом освещении



Рис.1. Схема производственного здания

Дано: Гальванический участок авиапредприятия находится в городе Москва.

Геометрические размеры помещения:

> длина помещения $L_n = 20$ м;

> глубина $B = 6$ м;

> высота $H = 5$ м.

Высота от рабочей поверхности до верха окна $h_i = 3$ м.

Расстояние от наружной стены до расчетной точки А: $L = 5$ м.

Коэффициенты отражения потолка, стен и пола: 50 %, 30%, 10 %.

Противостоящее здание находится на расстоянии $L_{зд} = 50$ м; $H_{зд} = 10$ м.

Спроектировать боковое, одностороннее естественное освещение.

Предусмотреть использование одинарного оконного стекла в деревянных спаренных вертикально расположенных переплетах.

Наименьший размер объекта различения - 0,2 мм.

Задание № 41. Рассчитать общее равномерное освещение производственного помещения с использованием люминесцентных ламп.

Дано:

Источник света - лампа ЛБ-40;
 Тип светильника - Подвесной диффузный светильник без отражателя, с решеткой ПВЛМ-Р (габариты 1325х190), двухламповый
 Наименьший размер объекта различения - 0,2 мм;
 Контраст объекта различения с фоном - 0,3;
 Коэффициент отражения фона - 0,1;
 Концентрация пыли - 0,8 мг/м³
 Высота подвеса светильника - 3 м;
 Длина помещения 12 м; ширина - 6 м;
 Коэффициент отражения поверхностей - 70 %, 50 %, 30 %.

Задание № 51. Провести расчет общего освещения и подобрать лампы накаливания.

Дано:

Размер помещения - длина 10 м, ширина 6 м
 Тип светильника - ПО-21
 Наименьший размер объекта различения - 0,2 мм;
 Контраст объекта различения с фоном - 0,3;
 Коэффициент отражения фона - 0,6;
 Характеристика помещения по условиям загрязненности воздушной среды - 0.8 мг/м³
 Высота подвеса светильника - 3 м;
 Количество светильников - 20.

Задание №61. Акустический расчет:

- 1) выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- 2) выбор расчетных точек и определение допустимых уровней звукового давления $L_{\text{доп}}$ для этих точек;
- 3) расчет ожидаемых уровней звукового давления L_p в расчетных точках;
- 4) расчет необходимого снижения шума в расчетных точках;
- 5) разработка строительно-акустических мероприятий для обеспечения требуемого снижения шума или по защите от шума (при необходимости).

№ варианта задания	Производственное помещение	Размеры помещения			Количество источников шума	Источники шума	Расстояние от центра /- го источника до расчетной точки			
		Длина a , м	Ширина b , м	Высота c , м			r_1 , м	r_2 , м	r_3 , м	r_4 , м
1	Цех механической обработки деталей	20	5	5	3	1 - токарный станок 1 К36; 2- токарный станок 1А62; 3- штамповочный автомат АТ60	1	5	4	-

Приложение 2.

Типовой комплект заданий для тестов ОК - 1 (знать, уметь), ОК - 9 (знать, уметь)

Раздел 1. Строительная климатология

Раздел 2. Строительная светотехника

Раздел 3. Акустика

1. На сколько климатических районов разделена вся территория России?

1. На 16 районов.
 2. На 5 районов.
 3. На 10 районов.
 4. На 4 района.
2. *Закон светотехнического подобия*
- 1) Освещенность в какой-либо точки поверхности помещения, создаваемая равномерно светящейся поверхностью неба, прямо пропорциональна яркости неба и площади проекции на освещаемую поверхность телесного угла, под которым из данной точки виден участок неба.
 - 2) Освещенность в какой-либо точки поверхности помещения, создаваемая равномерно светящейся поверхностью неба, прямо пропорциональна яркости неба и площади освещаемой поверхности.
 - 3) Освещенность поверхности помещения, создаваемая равномерно светящейся поверхностью неба, прямо пропорциональна яркости неба и площади освещаемой поверхности.
 - 4) Освещенность в какой-либо точки поверхности помещения остается постоянной, если яркости различных светопроемов $L_1, L_2, \dots, L_n$, создаваемых одним и тем же телесным углом, вершина которого совпадает с этой точкой поверхности помещения, удовлетворяют условию $L_1 = L_2 = \dots = L_n = \text{const}$.
3. *При проектировании картинных галерей необходимо иметь в виду достаточное выполнение одного из требований:*
- 1) достаточно интенсивной освещенности картины, которая характеризуется средним значением к.е.о. на плоскости картины в пределах 1,5 -2 %
 - 2) требование высокого качества световой среды и адаптации зрителя
 - 3) неравномерное распределение световых потоков в помещении
 - 4) контраст между яркой поверхностью и переплетом
4. *Расчеты по инсоляции в микрорайонах и помещениях проводят с помощью:*
- 1) инсоляционного планшета Дунаева
 - 2) закона Архимеда
 - 3) закона светотехнического подобия
 - 4) закона проекции телесного угла
5. *Коэффициент естественной освещенности это*
- 1) отношение освещенностей в разных точках помещения
 - 2) отношение освещенности в точке помещения к наружной освещенности
 - 3) отношение освещенностей в одной точке в разное время суток
 - 4) отношение освещенностей в одной точке в разное время года

6. Какая из формул используется для расчета яркости фасада здания при шероховатой

1)
$$\frac{1 - \rho_k}{1 - \rho_k (1 - \rho)}$$

2)
$$\Phi, \frac{E \cdot S \cdot \kappa}{z}$$

облицовке?

3)
$$L = 0,318 E \cdot p$$

$$d \cdot \frac{cm \cdot Em}{\sigma - \rho, \kappa, +)$$

7. Что понимают под инсоляцией в архитектуре?

- 1) совокупность светового, ультрафиолетового и теплового действия Солнца
- 2) искусственное освещение зданий
- 3) защита помещений от перегрева
- 4) нет правильного ответа

8. Освещенность это ...

- 1) отношение светового потока в разных точках помещения к площади поверхности помещения
- 2) отношение светового потока, падающего на поверхность к величине площади данной поверхности
- 3) световой поток, который источник создает в единичном телесном угле
- 4) отношению светового потока в этом направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярно данному направлению.

9. Что называется светимостью?

- 1) отношение светового потока, излучаемого элементом поверхности, которая содержит рассматриваемую точку, к площади этого элемента
- 2) отношение полного светового потока, излучаемого поверхностью, которая содержит рассматриваемую точку, к площади элемента
- 3) отношение светового потока излучаемого поверхностью и распространяющегося по всем направлениям, к площади элемента
- 4) отношение полного светового потока, излучаемого поверхностью, к площади элемента

10. Яркость пола интерьера при верхнем освещении определяют по формуле:

$$V_{Lcm} = V_2 - E_{cp}$$

2)
$$4^{TM} = \kappa \cdot E_{cp}$$

4)
$$L_n = 1 \cdot p_n \cdot E_l$$

11. Общий коэффициент светопропускания фонаря определяется по формуле:

1)
$$T_{\Sigma} = T_1 - T_2 - T_3 - T_4 - T_5$$

2)
$$\eta_{\Sigma} = \frac{E_{\Sigma}}{E_0}$$

3)
$$\frac{100}{\delta \cdot m \cdot \Gamma} = \kappa,$$

4)
$$i = \frac{\sim F}{H(L_1 + B)} \cdot 5$$

12. Дополните и установите правильную последовательность определения КЕО

графоаналитическим методом при боковом освещении:

1. Сосчитать и записать число лучей Π , по графику I Данилюка, проходящих через световой проем от небосвода в первую расчетную точку, на разрезе помещения;
2. На разрезе помещения отметить середину светового проема, через который из расчетной точки видно небо;
3. Совместить график II Данилюка с планом помещения так, чтобы горизонталь, номер которой соответствует номеру полуокружности, совпадала с плоскостью наружного стекла светового проема, полюс графика был расположен со стороны помещения, а ось графика совпадала с осью помещения, на которой расположены расчетные точки;
4. Совместить график I Данилюка с разрезом помещения так, чтобы полюс (центр) графика совпадал с первой расчетной точкой, а его основание - с рабочей поверхностью или плоскостью пола;
5. Сосчитать и записать число лучей Π по графику II Данилюка, которые попадают в помещение через световой проем, на плане помещения;
6. Определить и записать номер полуокружности на графике I Данилюка, проходящей через середину светового проема;
7. Вычислить значение геометрического КЕО, % по формуле: $\epsilon = 0,01(\Pi \cdot \Pi?) \cdot 100\%$

Ответ: 4, 1, 2, 6, 3, 5, 7

13. Установите правильную последовательность акустического расчета:

- 1) разработка строительно-акустических мероприятий для обеспечения требуемого снижения шума или по защите от шума (с расчетом).
- 2) выбор расчетных точек и определение допустимых уровней звукового давления L_{10ti} для этих точек;
- 3) расчет необходимого снижения шума в расчетных точках;
- 4) выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- 5) расчет ожидаемых уровней звукового давления L_p в расчетных точках;

Ответ: 4, 2, 5, 3, 1

14. Свет от электрической лампы силой 200 кд падает на стол под углом $\alpha = 45^\circ$ и создает освещенность 141 лк. Расстояние от стола до лампы равно

- 1) 1,41 м 2) 0,9 м 3) 1 м 4) 2 м

15. Чему равна сила света электрической лампы, если освещенность фасада здания, находящегося на расстоянии 10 м от лампы, равна 2,5 лк при угле падения лучей 60° .

- 1) 500 кд 2) 0,05 кд 3) 50 кд 4) 125 кд

16. Что имеет большое практическое значение при выборе уровней освещенности на улице города и в зданиях

- 1) эффект Пуркинье
- 2) закон Архимеда
- 3) закон светотехнического подобия
- 4) закон проекции телесного угла

17. В помещениях жилых и общественных зданий нормированное значение КЕО (0,5%) должно обеспечиваться в середине помещения. Расчетное значение КЕО в этой точке может отклоняться от нормы на

- 1) 5 %.
- 2) 15%.
- 3) 10%.
- 4) 20 %.

18. В жилых домах меридионального типа, где инсолируются все комнаты квартиры, а также при реконструкции жилой застройки или при размещении нового строительства в сложных градостроительных условиях (исторически ценная городская среда,

дорогостоящая подготовка территории, зоны общегородского и районных центров) соответственно для каждой зоны допускается сокращение продолжительности инсоляции на

- 1) 0,5 ч
- 2) 0,8 ч
- 3) 1 ч
- 4) 1,5 ч

19. Каков минимальный масштаб модели при моделировании естественного освещения?

- 1) 1/15
- 2) 1/5
- 3) нет правильного ответа
- 4) 1/20

20. Какие виды блескости учитывают при проектировании осветительных установок?

- 1) все ответы правильные
- 2) прямая блескость
- 3) периферическая блескость
- 4) отраженная блескость

21. Установите правильную последовательность расчета естественного освещения по действующим нормам:

1. Определить место размещения точки (ряда точек), в которой нормируют КЕО.
2. Построить график изменения КЕО в поперечном разрезе помещения.
3. Определить участки с недостающей освещенностью.
4. Рассчитать нормируемое значение КЕО (e_n) по формуле $e_n = e_n m_n$.
5. Рассчитать КЕО в точке (расчетных точках), сравнить его с нормативным и скорректировать площади светопроемов.
6. Найти приближенную площадь остекления светопроемов (предварительный расчет).

Ответ: 4, 3, 5, 2, 1

22. Нормативные значения параметров микроклимата зависят от ...

- 1) Климат местности
- 2) Назначения здания
- 3) Типа систем отопления
- 4) Типа ограждения

23. Степень континентальности климата характеризуется ...

- 1) разностью температур между самым холодным и самым теплым месяцем
- 2) разностью давлений между самым холодным и самым теплым месяцем
- 3) разностью между дневной и ночной температурой
- 4) отношением продолжительности дня к продолжительности ночи

24. Чтобы обеспечить равномерную яркость стены, лампы устанавливают на расстоянии:

- 1) не более 150 см от стены
- 2) не менее 30 см от стены
- 3) не менее 50 см от стены
- 4) не менее 10 см от стены

25. Три основные задачи, которые решаются при проектировании освещения интерьеров:

- 1) функциональная, архитектурная, экономическая

- 2) осветительная, распределительная, архитектурная
 - 3) функциональная, колебательная, конструктивная
 - 4) продольная, распределительная, архитектурная
26. *Применение солнцезащитных устройств сопровождается:*
- 1) перераспределением в помещении светового потока, проходящего через окно
 - 2) полным устранением инсоляции помещения
 - 3) направлением отражения в средние и задние зоны помещения
 - 4) разбиванием пространства на отдельные конусы
27. *В каких помещениях требуется малое время реверберации?*
- 1) Лекционные залы
 - 2) Концертные залы
 - 3) Залы для камерной музыки
 - 4) Комнаты отдыха
28. *Какой параметр выражает, какой должна была бы быть сумма площадей всех ограничивающих помещение поверхностей, если бы они имели коэффициент звукопоглощения 100%.*
- 1) Эквивалентная площадь звукопоглощения A_0
 - 2) Эквивалентный объем звукопоглощения A_0
 - 3) Площадь звукопоглощения A_0
 - 4) Объем звукопоглощения A_0
29. *Укажите связь между яркостью и освещенностью поверхности равномерно рассеивающей падающий на нее свет:*
- 1) $M = E\rho$
 - 2) $E = -\frac{\Phi}{A}$
 - 3) $L \propto \frac{1}{r^2}$
 - 4)
30. *Три основные задачи, которые решаются при проектировании освещения интерьеров:*
- 1) функциональная, архитектурная, экономическая
 - 2) осветительная, распределительная, архитектурная
 - 3) функциональная, колебательная, конструктивная
 - 4) продольная, распределительная, архитектурная
31. *Комплексным критерием оценки световой архитектуры интерьеров служит:*
- 1) коэффициент звукопоглощения
 - 2) цветовое ощущение
 - 3) индекс солнечности
 - 4) неизолированный свет
32. *Рекомендуемые яркости светящихся элементов в помещениях с кратковременным пребыванием людей на стенах:*
- 1) 650 кд/м²
 - 2) 600 кд/м²
 - 3) 550 кд/м²
 - 4) 450 кд/м²
33. *Для приближения освещения к природным условиям целесообразно:*
- 1) располагать светильники в помещении

- 2) применять светящиеся потолки
 - 3) придавать фактуру материала
 - 4) чтобы направленный свет падал сверху под углом 45° - 60° к горизонту
34. *В каких помещениях целесообразно применять светящиеся потолки?*
- 1) с высокой глубиной затемнения
 - 2) с высоким нормируемым уровнем освещенности 750 -1000 лк и выше
 - 3) если порог глубины темных объектов на светлом фоне возрастает
 - 4) для смягчения контраста между светящей и глухой поверхностью потолка
35. *Что играет большую роль в уменьшении интенсивности воздействия солнца на здание?*
- 1) общественный и торговый центр
 - 2) выбранная планировка и застройка городских кварталов
 - 3) конструктивное решение и форма окон и фонарей
 - 4) удачно выбранный профиль потолка
36. *Действие естественного освещения на человека делятся на виды:*
- 1) психофизиологическое; морфофункциональное
 - 2) психофизиологическое; морфофункциональное;
 - 3) морфофункциональное; бактерицидное
 - 4) психофизиологическое; бактерицидное
 - 5) психофизиологическое; морфофункциональное; бактерицидное
37. *Биологические функции светового климата выражаются во взаимодействии:*
- 1) зрительным и бактерицидным действиями
 - 2) с пространством, формой, пластикой, цветом, динамикой
 - 3) с насыщенностью, степенью солнечности, цикличностью,
 - 4) освещенностью, яркостью неба, контрастностью, спектром
38. *Психологические функции светового климата выражаются во взаимодействии:*
- 1) 1. освещенностью
2. яркостью неба
3. контрастностью
4. спектром
 - 2) 1. с пространством
2. с формой
3. с пластикой
4. с цветом
5. с динамикой
 - 3) 1. зрительным действием
2. бактерицидным действием
 - 4) 1. с насыщенностью
2. степенью солнечности
3. цикличностью
39. *Архитектурные функции светового климата выражаются во взаимодействии:*
- 1) 1. с пространством
2. с формой
3. с пластикой
4. с цветом
5. с динамикой
 - 2) 1. с насыщенностью
2. степенью солнечности
3. цикличностью
 - 3) 1. зрительным действием
2. бактерицидным действием
 - 4) 1. освещенностью
2. яркостью неба

- 3. контрастностью
 - 4. спектром
40. *Фонари на улицах города должны соответствовать*
- 1) характеру и масштабности застройки
 - 2) экстерьеру улицы
 - 3) озеленению города
 - 4) назначению проезжающего транспорта
41. *Какие цвета являются противоположными (дополнительными) в цветовом круге Гете?*
- 1) красный- фиолетовый, желтый-оранжевый, синий-красный
 - 2) красный-желтый, синий-красный, желтый-синий,
 - 3) красный-зеленый, синий-оранжевый, желтый-фиолетовый
 - 4) все ответы правильные
42. *Азимут Солнца - это...*
- 1) угол между нормалью к плоскости фасада и направлением на юг горизонта
 - 2) угол между югом горизонта и проекцией Солнца на плоскость горизонта
 - 3) угол между направлением на Солнце из данной точки и плоскостью горизонта
 - 4) все вышеперечисленные ответы

**Типовые вопросы/задания коллоквиума
ОК - 1 (владеть), ОК-9 (уметь, владеть)**

1. Назовите основные климатические характеристики.
2. Назовите типы температурных шкал.
3. Дайте определения показателей: абсолютная влажность, относительная влажность, температура точки росы, парциальное давление, стан насыщения воздуха водяными парами.
4. Охарактеризуйте влияние температуры на долговечность здания.
5. Как влияет влажность на долговечность здания?
6. Охарактеризуйте влияние осадков на здание.
7. Дайте определение солнечной радиации и инсоляции.
8. Какие климатические факторы учитывают при разработке объемно-планировочного решения зданий?
9. Какие климатические факторы влияют на выбор ограждающих конструкций здания?
10. Какие климатические факторы влияют на планировку населенных мест?
11. Какова природа звука.
12. Дайте определение длины, частоты, скорости звуковой волны, амплитуды колебаний, определение звукового давления, уровня звукового давления L.
13. Что такое интенсивность звука I?
14. Как классифицируют шумы.
15. Охарактеризуйте объемно-планировочные методы борьбы с шумом.
16. Перечислите конструктивные методы борьбы с шумом.
17. Дайте определение индекса звукоизоляции R_w .
18. Последовательность расчета индекса звукоизоляции R_w .
19. В чем заключается расчет ограждения по условиям звукоизоляции.
20. Перечислите звукопоглощающие изделия.
21. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций
22. Дайте определение основных светотехнических величин
23. В чем заключается расчет геометрического коэффициента естественной освещенности по методу Данилюка?
24. Дайте определение коэффициента светопропускания.
25. Дайте определение коэффициента отражения.
26. Дайте определение коэффициента поглощения.
27. Охарактеризуйте процесс прохождения света через атмосферу.
28. Сформулируйте основной закон взаимодействия света с веществом.
29. Какие виды естественного освещения применяют в зданиях?
30. Как осуществляют нормирование бокового естественного освещения?
31. Как нормируют верхнее естественное освещение?
32. Последовательность расчета бокового освещения.
33. Последовательность расчета верхнего освещения.
34. Определить размер оконного проема в рабочем кабинете здания управления, располагаемого в г. Москве. Исходные данные: глубина помещения $d_n = 5,9$ м; ширина помещения $B_n = 3,0$ м; высота $h = 2,9$ м; площадь помещения $A_n = 17,7$ м²; высота подоконника $B_{пд} = 0,8$ м; высота светового проема окна $h_0 = 1,8$ м; высота верхней грани светового проема над условной рабочей поверхностью $h_{00} = 1,9$ м;

здание расположено в первой группе административных районов по ресурсам светового климата.

35. Над серединой площадки диаметром 26 м висит электрическая лампа силой света 500 кд. Определите освещенность края площадки, если высота подвеса лампы равна 3, 6, 9, 15 и 25 м. Постройте график изменения освещенности в зависимости от высоты подвеса.

36. В центре квадратной комнаты площадью 25 м висит лампа. Считая лампу точечным источником света, найти на какой высоте от пола должна висеть лампа, чтобы освещенность в углах была максимальной?

Рассчитать индекс приведенного уровня ударного шума под междуэтажным перекрытием, состоящим из:

- > несущей железобетонной панели толщиной 140 мм и $\rho_j = 2500 \text{ кг/м}^3$;
- > звукоизолирующего материала «Пенотерм» (НПЛ-ЛЭ) толщиной 10 мм в необжатом состоянии;
- > гипсобетонной панели основания пола $\rho_2 = 1300 \text{ кг/м}^3$ и толщиной 50 мм;
- > линолеума $\rho_3 = 1100 \text{ кг/м}^3$, толщиной 3 мм.

Полезная нагрузка на перекрытие - 2000 Па.

37. В комнате объемом $V = 150 \text{ м}^3$ поддерживается температура $t = 20^\circ\text{C}$, а точка росы равна $t_{\text{р}} = 10^\circ\text{C}$. Определите относительную влажность воздуха и количество водяных паров, содержащихся в комнате.

38. Определить точку росы в жилом помещении здания, расположенного в г. Волгоград. Средняя температура наружного воздуха в январе - $6,8^\circ\text{C}$, влажность - 79%, упругость водяного пара $e_{\text{н}} = 2,72 \text{ гПа}$, температура внутреннего воздуха $T = 18^\circ\text{C}$, относительная влажность $\phi_{\text{в}} = 55\%$.