

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета архитектуры и
градостроительства

 А.Е. Енин
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Архитектурная физика»

Направление подготовки (специальность) 07.03.03 Дизайн архитектурной
среды

Профиль (специализация) Дизайн архитектурной среды

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор(ы) программы, доц.  С.Н. Дьяконова

Заведующий кафедрой инноватики
и строительной физики  С.Н. Дьяконова

Руководитель ОПОП  Е.М. Барсуков

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области архитектурной физики и применение их при проектировании ограждающих конструкций зданий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины является получение знаний и умений в области теплотехники и теплозащиты зданий, защита конструкций зданий от увлажнения, обеспечение нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, а так же защита от шума.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Архитектурная физика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Архитектурная физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен взаимоувязывать разделы проектной документации и участвовать в проведении мероприятий авторского надзора по архитектурно-дизайнерскому разделу проектной документации и мероприятий устранения дефектов в период эксплуатации объекта

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать: - основы архитектурной физики
	уметь: - участвовать в анализе соответствия качества выполнения строительных работ требованиям архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации
	владеть: - средствами устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений в области теплотехники и теплозащиты зданий, защиты конструкций зданий от увлажнения, обеспечения нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, а также защиты от шума

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Архитектурная физика» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	50	50			
В том числе:					
Лекции	34	34			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Самостоятельная работа	58	58			
Вид промежуточной аттестации – зачет	+	+			
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Архитектурная теплотехника	Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Теплоизоляция зданий. Виды теплопередач. Закон Фурье. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Воздушные прослойки. Термическое сопротивление различных ограждающих конструкций. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля. Требуемое сопротивление теплопередаче. Теплоусвоение. Теплоустойчивость. Тепловая инерция. Требуемое термическое сопротивление. Расчет температуры в толще ограждения. Воздухопроницаемость. Влажностный режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Паропроницание. Пароизоляция.	12	6	20	38
2	Архитектурная светотехника	Свет, его природа. Сила света, яркость, освещенность: понятие, единицы измерения. Основные единицы, величины. Спектральный состав. Светотехнические характеристики материалов. Естественное освещение. Основные законы светотехники. Понятие К.Е.О. Расчет и нормирование естественной освещенности. Инсоляция. Методы расчета продолжительности инсоляции. Нормирование инсоляции. Солнцезащита.	12	6	20	38
3	Архитектурная акустика	Акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и благоустройстве населенных мест. Звук.	10	4	18	32

		Основные понятия, единицы измерения акустики. Основы геометрической акустики. Основные принципы акустического проектирования зрительных залов различного Шум. Источники шума. Классификация шума. Нормирование шума. Пути распространения шума зданиях. Звукоизоляция ограждений. Методы определения звукоизоляции. Способы защиты зданий и помещений от шума. назначения. Производственный шум и основные методы борьбы с ним. Городские шумы и методы борьбы с шумом в градостроительстве.				
Итого			34	16	58	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать: - основы архитектурной физики	Тестовые задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: - участвовать в анализе соответствия качества выполнения строительных работ требованиям архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть: - средствами устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений в области теплотехники и теплозащиты зданий, защиты конструкций зданий от увлажнения, обеспечения нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, а также защиты от шума	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	---	--	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	знать: - основы архитектурной физики	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: - участвовать в анализе соответствия качества выполнения строительных работ требованиям архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: - средствами устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений в области теплотехники и теплозащиты зданий, защиты конструкций зданий от увлажнения, обеспечения нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, а также защиты от шума	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Нормативные значения параметров микроклимата зависят от ...
 - 1) Климата местности

- 2) Назначения здания
- 3) Типа систем отопления
- 4) Типа ограждения
2. Основная теплотехническая задача это ...
 - 1) Создание и поддержание требуемого микроклимата
 - 2) Расчет систем отопления
 - 3) Учет глобального изменения климата
 - 4) Экономия энергетических ресурсов
3. Тепловая защита зданий зависит от ...
 - 1) Времени года
 - 2) Района строительства
 - 3) Расчетного срока эксплуатации здания
 - 4) Этажности здания
4. Температура на внутренней поверхности ограждения влияет на ...
 - 1) Долговечность здания
 - 2) Размещения утеплителя в здании
 - 3) Комфортность помещения
 - 4) Выбор вида внутренней отделки
5. Теплопередача – это ...
 - 1) Распространение тепловой энергии в физической среде
 - 2) Передача тепла от котельной потребителю
 - 3) Процесс разогрева приборов отопления
 - 4) Изменение температуры поверхности
6. Конвекция – это ...
 - 1) Передача тепла на большие расстояния
 - 2) Передача тепла движущимися массами жидкости или газа
 - 3) Соглашение с поставщиком тепла
 - 4) Передача тепла в вакууме
7. Термическое сопротивление воздушной прослойки зависит от ...
 - 1) Ее толщины
 - 2) Температуры воздуха в помещении
 - 3) Климата местности
 - 4) Влажности воздуха.
8. Единица измерения освещенности это
 - 1) люкс
 - 2) люмен
 - 3) ватт
 - 4) джоуль
9. Для жилых зданий значение КЕО нормируется в уровне горизонтальной поверхности , расположенной
 - 1) на уровне пола
 - 2) на расстоянии 0,8 м от пола
 - 3) на расстоянии 1,0 м от пола
 - 4) на расстоянии 1,2 м от пола
10. Уровень воздушного шума измеряется в

- 1) дБ
- 2) Вт
- 3) кГ/м²
- 4) Дж

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Чему равно термическое сопротивление слоя толщиной 0,1 м из материала с коэффициентом теплопроводности 0,25 Вт/ м °С
 - 1) 2,5 м²°С/Вт;
 - 2) 4,0 м²°С/Вт;
 - 3) 0,025 м²°С/Вт
 - 4) 0,4 м²°С/Вт.
2. Во сколько раз интенсивность шума одного из двух источников больше интенсивности другого, если разница между уровнями шума, создаваемого ими, равна:
 - 1) 3 дБ;
 - 2) 7 дБ;
 - 3) 10 дБ;
 - 4) 20 дБ.
3. Наружная освещенность равна 1200 лк. Чему равно значение внутренней освещенности, если коэффициент естественной освещенности составляет 1,5 %
 - 1) 18 лк;
 - 2) 8 лк;
 - 3) 0,75 лк;
 - 4) 100 лк.
4. Материал с каким коэффициентом теплопроводности пропускает через себя меньше тепловой энергии:
 - 1) 0,1 Вт/м °С ;
 - 2) 5 Вт/м °С;
 - 3) 25 Вт/м °С;
 - 4) 0,015 Вт/м °С.
5. Нормальному температурно-влажностному режиму жилых комнат соответствуют параметры
 - 1) $t_{в}=15^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{в}=75\%$;
 - 2) $t_{в}=18^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{в}=75\%$;
 - 3) $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{в}=40\%$;
 - 4) $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{в}=55\%$;
6. Значение тепловой инерции ограждения D для «легких» конструкций находится в пределах
 - 1) $4 < D < 7$;
 - 2) $0 < D < 1,5$;
 - 3) $7 < D$;
 - 4) $1,5 < D < 4$.

7. Утеплитель в наружной стене бани следует располагать по толщине
- 1) снаружи;
 - 2) посередине;
 - 3) изнутри;
 - 4) на обеих поверхностях.
8. Чему равна относительная влажность воздуха ϕ , если действительная упругость водяного пара $e=1055$ Па, а максимально возможная $E=2340$ Па
- 1) 55%;
 - 2) 45 %;
 - 3) 75 %;
 - 4) 22 %.
9. Тепловую устойчивость пола следует проверять, если его поверхность выполнена
- 1) из досок;
 - 2) паркетной;
 - 3) из линолеума на теплоизоляционной основе;
 - 4) из мозаичного бетона.
10. Коэффициент естественной освещенности не зависит от
- 1) размера окна;
 - 2) времени суток;
 - 3) типа переплетов;
 - 4) вида стекла.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Чему равен тепловой поток, проходящий через 1 м^2 стены толщиной 100 мм, если температуры на поверхностях стенки 100°C и 90°C , коэффициент теплопроводности $0,5 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$
- 1) 50 Вт;
 - 2) 0,5 Вт;
 - 3) 0,1 Вт;
 - 4) 100 Вт.
2. Чему равна температура на внутренней поверхности стены, если $R_0=3 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$, $t_{\text{в}}=20^\circ\text{C}$, $t_{\text{н}}=-6,1^\circ\text{C}$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{\text{в}}=8,7 \text{ Вт/ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$
- 1) $18,3^\circ\text{C}$;
 - 2) $19,8^\circ\text{C}$;
 - 3) $19,0^\circ\text{C}$;
 - 4) $20,3^\circ\text{C}$;
3. Чему равно значение освещенности в помещении $E_{\text{в}}$, если наружная освещенность составляет $E_{\text{н}}=8000$ лк, а коэффициент естественной освещенности $e=1,5 \%$
- 1) 200 лк;
 - 2) 450 лк;
 - 3) 45 лк;

4) 120 лк.

4. Чему равен температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью стены, если $R_0=3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, $t_v=20^\circ\text{C}$, $t_n=-6,1^\circ\text{C}$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_v=8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

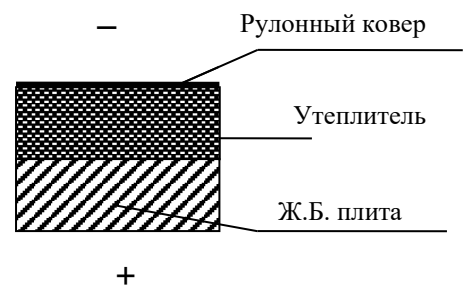
- 1) $2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$;
- 2) $1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$;
- 3) $1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$;
- 4) $0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

5. Чему равна действительная упругость водяного пара e , если относительная влажность воздуха $\phi = 55\%$, а максимально возможная упругость водяного пара $E=2700 \text{ Па}$

- 1) 1765 Па;
- 2) 1485 Па
- 3) 1295Па;
- 4) 2035Па.

6. Укажите правильное место расположения пароизоляции в покрытии отапливаемого здания

- 1) на внутренней поверхности плиты;
- 2) между плитой и утеплителем;
- 3) выше утеплителя;
- 4) пароизоляция не требуется.



7. Какова предельная высота жилых зданий, оборудованных газовыми водонагревателями

- 1) 2 этажа;
- 2) 5 этажей;
- 3) 7 этажей;
- 4) 12 этажей.

8. Горизонтальная гидроизоляция в стенах выполняется

- 1) в уровне отмоски;
- 2) ниже окна первого этажа;
- 3) ниже пола первого этажа;
- 4) на высоте 1 м от уровня земли.

9. Повышение сопротивления теплопередаче окон достигается

- 1) применением стекла большей толщины;
- 2) увеличением толщины воздушной прослойки;
- 3) увеличением количества воздушных прослоек;
- 4) применением армированного стекла.

10. Как изменится термическое сопротивление воздушной прослойки при оклейке ее поверхности алюминиевой фольгой

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 3 раза;

- 3) уменьшится на 30%;
- 4) увеличится в 2 раза.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные требования к микроклимату зданий различного назначения.
2. Теплопроводность. Закон Фурье.
3. Конвекция. Тепловое излучение.
4. Воздушные прослойки и их использование в ограждающих конструкциях.
5. Тепловая устойчивость ограждения.
6. Источники увлажнения строительных конструкций.
7. Защита зданий от грунтовой влаги.
8. Конденсационное увлажнение и защита от него.
9. Естественная освещенность и ее нормирование.
10. Принципы расчета КЕО.
11. Верхнее и совмещенное освещение.
12. Инсоляция и ее нормирование.
13. Типы световых фонарей.
14. Общий коэффициент светопропускания и его определение.
15. Реверберация. Время реверберации. Расчет времени реверберации.
16. Производственный шум и меры борьбы с ним.
17. Экранирующая застройка и принципы ее проектирования.
18. Шумозащитные стенки-экраны. Использование озеленения для снижения уровня шума.
19. Звук и его основные характеристики.
20. Основные законы светотехники.
21. Нормирование звукоизоляции.
22. Градостроительные методы защиты от шума.
23. Воздухопроницаемость и его влияние на микроклимат помещений.
24. Акустика зрительных залов. Основы акустического проектирования залов.
25. Теплотехническое проектирование наружных ограждающих конструкций зданий.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Архитектурная теплотехника	ПК-4	Тест, выполнение заданий практических занятий, зачет
2	Архитектурная светотехника	ПК-4	Тест, выполнение заданий практических занятий, зачет
3	Архитектурная акустика	ПК-4	Тест, выполнение заданий практических занятий, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Куприянов В. Н. Физика среды и ограждающих конструкций: учебник : рекомендовано учебно-методическим объединением. - Москва : АСВ, 2015 -308 с. - [94](#)

2. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. учебник, гриф УМО.- М.: Логос, 2013 - 432с.

<http://www.iprbookshop.ru/9080.html>

3. Беляев В. С., Граник Ю. Г., Матросов Ю. А. Энергоэффективность и теплозащита зданий: учебное пособие. - Москва : АСВ, 2014 -396 с. - 71

4. Беляев В. С. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий: учебное пособие. - Москва : АСВ, 2014 -268 с. - 71

5. Закируллин Р.С. Строительная физика: учеб.-методическое пособие: ОГУ ЭБС АСВ, 2009 - 56с. <http://www.iprbookshop.ru/21675.html>

6. Стецкий С.В., Ларионова К.О. Строительная физика.- Краткий курс лекций для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 270800«Строительство».- М. :Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014 - 57с.

<http://www.iprbookshop.ru/27466.html>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007

Свободное ПО

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Google Chrome
4. LibreOffice
6. Mozilla Firefox
6. OppenOffice

Отечественное ПО

1. nanoCAD ОПС версия 8.0 сетевая
2. Kaspersky Internet Security Multi-Device Russian Edition. 3-Device 1 year Base Box

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <https://old.education.cchgeu.ru/> Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

1. <http://window.edu.ru/> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
2. <https://wiki.cchgeu.ru/> Проект ВГТУ: Знания
3. <http://www.normacs.com> NORMA CS
4. <http://docs.cntd.ru/> Информационная сеть «Техэксперт»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используется аудитория 7604, оснащенная мультимедийным оборудованием:

- проектор Panasonic VZ570 WUXQA 2012г.;
- экран моторизованный для проектора 2012г.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду организации.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Архитектурная физика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета наружных ограждений зданий на температурно-влажностные воздействия, определения параметров освещенности и акустического микроклимата. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--