

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



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  А. Е. Енин  
«26» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Архитектурная физика»**

Направление подготовки 07.03.04 Градостроительство

Профиль Градостроительное проектирование

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет


Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

  
/Новиков М.В./

Заведующий кафедрой  
Проектирования зданий и  
сооружений

  
/Сотникова О.А./

Руководитель ОПОП

  
/Шутка А.В./

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами знаний в области архитектурной физики и применение их при проектировании ограждающих конструкций зданий

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

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 обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-4 - Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать основные законы архитектурной физики в области теплозащиты, естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и акустики
	Уметь вести расчеты в области архитектурной физики
	Владеть методикой определения технических параметров проектируемых объектов и навыками конструирования ограждающих конструкций зданий

## 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
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	108	108
зач.ед.	3	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.	4	2	12	18
2	Тепловая инерция и влажностный режим помещений	Теплоусвоение. Теплоустойчивость. Тепловая инерция. Требуемое термическое сопротивление. Расчет температуры в толще ограждения. Воздухопроницаемость. Влажностный режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Паропроницание. Пароизоляция.	4	2	12	18
3	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.	4	2	12	18
4	Инсоляция	Инсоляция. Методы расчета продолжительности инсоляции. Нормирование инсоляции. Солнцезащита.	2	4	12	18
5	Архитектурная акустика	Акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и благоустройстве населенных мест. Звук. Основные понятия, единицы измерения акустики. Основы геометрической акустики. Основные принципы акустического проектирования зрительных залов различного назначения.	2	4	12	18
6	Шум, звукоизоляция ограждений	Шум. Источники шума. Классификация шума. Нормирование шума. Пути распространения шума зданиях. Звукоизоляция ограждений. Методы определения звукоизоляции. Способы защиты зданий и помещений от шума. Производственный шум и основные методы борьбы с ним. Городские шумы и методы борьбы с шумом в градостроительстве.	2	4	12	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

### 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
ОПК-4	Знать основные законы архитектурной физики в области теплозащиты, естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и акустики	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь вести расчеты в области архитектурной физики	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой определения технических параметров проектируемых объектов и навыками конструирования ограждающих конструкций зданий	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 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-4	Знать основные законы архитектурной физики в области теплозащиты, естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	акустики			
	Уметь вести расчеты в области архитектурной физики	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой определения технических параметров проектируемых объектов и навыками конструирования ограждающих конструкций зданий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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/м<sup>2</sup>
- 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 м<sup>2</sup>°С/Вт;
- 2) 4,0 м<sup>2</sup>°С/Вт;
- 3) 0,025 м<sup>2</sup>°С/Вт
- 4) 0,4 м<sup>2</sup>°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)  $0,1 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$  ;
  - 2)  $5 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ ;
  - 3)  $25 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ ;
  - 4)  $0,015 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ .
5. Нормальному температурно-влажностному режиму жилых комнат соответствуют параметры
- 1)  $t_{\text{в}}=15^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_{\text{в}}=75\%$ ;
  - 2)  $t_{\text{в}}=18^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_{\text{в}}=75\%$ ;
  - 3)  $t_{\text{в}}=20^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_{\text{в}}=40\%$ ;
  - 4)  $t_{\text{в}}=20^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_{\text{в}}=55\%$ ;
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  $\varphi$ , если действительная упругость водяного пара  $e=1055 \text{ Па}$ , а максимально возможная  $E=2340 \text{ Па}$
- 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  $1 \text{ м}^2$  стены толщиной  $100 \text{ мм}$ , если температуры на поверхностях стенки  $100^\circ\text{С}$  и  $90^\circ\text{С}$ , коэффициент теплопроводности  $0,5 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$

- 1)  $50 \text{ Вт}$ ;

- 2) 0,5 Вт;
- 3) 0,1 Вт;
- 4) 100 Вт.

2. Чему равна температура на внутренней поверхности стены, если  $R_o=3 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ,  $t_b=20^\circ\text{C}$ ,  $t_n=-6,1^\circ\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_b=8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

- 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  $E_b$ , если наружная освещенность составляет  $E_n=8000 \text{ лк}$ , 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  $R_o=3 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ,  $t_b=20^\circ\text{C}$ ,  $t_n=-6,1^\circ\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_b=8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

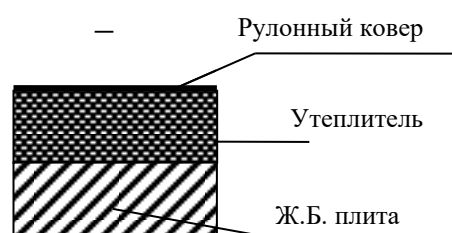
- 1) 2,5  $^\circ\text{C}$ ;
- 2) 1,0  $^\circ\text{C}$ ;
- 3) 1,5  $^\circ\text{C}$ ;
- 4) 0,2  $^\circ\text{C}$ .

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) 1295 Па;
- 4) 2035 Па.

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 отмостки;
- 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 климатические параметры.
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. Воздухопроницание 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	ОПК-4	Тест
2	Тепловая инерция и влажностный режим помещений	ОПК-4	Тест
3	Архитектурная светотехника	ОПК-4	Тест
4	Инсоляция	ОПК-4	Тест
5	Архитектурная акустика	ОПК-4	Тест
6	Шум, звукоизоляция ограждений	ОПК-4	Тест

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

Microsoft Office Word 2013/2007

Microsoft Office Excel 2013/2007

Microsoft Office Power Point 2013/2007

*Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

*Информационно справочная система*

<http://window.edu.ru/>

<http://wiki.cchgeu.ru/>

<http://www.stroykonsultant.com>.

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

*Современные профессиональные базы данных*

<https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека;

<https://dwg.ru> - Сайт проектировщиков, инженеров, конструкторов.

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

Аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием.

## 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.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не

аттестации	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
----------	-----------------------------	----------------------------	--