

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов

12 декабря 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Строительные материалы»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/Е.В. Баранов/

Заведующий кафедрой
Технологии строительных
материалов, изделий и
конструкций

/С.М. Усачев /

Руководитель ОПОП

/Ю.Ф. Рогатнев /

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины заключается в изучении основных свойств и показателей качества строительных материалов, применяемых в области строительства; в получении представлений о взаимосвязи состава, строения и свойств строительных материалов; в изучении методов оценки показателей качества строительных материалов и умении выбирать материалы, обеспечивающие требуемый уровень надежности и безопасности сооружений с учетом воздействия на окружающую среду

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование у студента представлений о строительных материалах как элементах системы «материал – конструкция – здание, сооружение», обеспечивающих функционирование конструкций с требуемой надежностью и безопасностью в данных условиях эксплуатации;

- ознакомление с номенклатурой основных материалов, применяемых в строительстве, на основе их классификации по составу, структуре, свойствам, способам получения и функциональному использованию;

- изучение наиболее важных потребительских свойств строительных материалов как функции их состава, структуры и состояния;

- рассмотрение технологии строительных материалов как поэтапного процесса формирования структуры, обеспечивающей требуемые свойства материала;

- изучение основ технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов и технических требований, предъявляемых к материалам в зависимости от их назначения;

- изучение системы показателей качества строительных материалов, нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительные материалы» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Строительные материалы» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - Способен применять стандартные, осваивать и внедрять новые технологии работ в области строительства, совершенствовать производственно-технологический процесс строительного производства, разрабатывать и осуществлять мероприятия контроля технологических процессов строительного производства, по обеспечению производственной и экологической безопасности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-8	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства и показатели качества строительных материалов, применяемых при строительстве зданий и сооружений; - основы технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов; - методы оценки показателей качества строительных материалов, влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций <hr/> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций; - выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации; - производить испытания строительных материалов по стандартным методикам. <hr/> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов; - навыком контроля соблюдения требований охраны труда, норм промышленной и экологической безопасности при производстве строительных материалов и изделий; - методиками по испытанию и оценке качества строительных материалов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительные материалы» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	120	36	84
В том числе:			
Лекции	52	18	34
Практические занятия (ПЗ)	16	-	16
Лабораторные работы (ЛР)	52	18	34
Самостоятельная работа	105	18	87
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	252 7	54 1.5	198 5.5

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Состав, структура, состояние, свойства строительных материалов и их взаимосвязь.	Основные направления развития строительных материалов и изделий в современных условиях. Материал как элемент системы «материал – конструкция – сооружение». Классификация строительных материалов. Вещественный, химический, минеральный и фазовый состав строительных материалов. Масштабные уровни структуры. Параметры состояния материалов. Физические, механические, химические, технологические свойства строительных материалов, их взаимосвязь с составом, структуры и состояния материала. Надежность и долговечность	4	2	8	5	19

		строительных материалов, изделий и конструкций.					
2	Природные каменные материалы.	Общие сведения о природном камне, классификация горных пород. Виды и свойства природных каменных материалов и области их применения. Горные породы как сырье для производства строительных материалов.	2		2	10	14
3	Вяжущие вещества.	Общие сведения о минеральных вяжущих веществах. Классификация, сырье, технология изготовления, химический и минеральный состав неорганические вяжущие вещества (воздушная строительная известь, гипсовые вяжущие вещества, портландцемент, специальные виды цементов и др.). Механизмы твердения, их зависимость от вида и состава вяжущего. Основные технические характеристики и область применения минеральных вяжущих. Коррозия цементного камня и методы ее предотвращения. Классификация и назначение органических вяжущих веществ. Битумные и дегтевые вяжущие.	10	2	8	10	30
4	Строительные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ.	Общие сведения о структуре бетонов, растворов и строительных композитов. Классификация бетонов. Заполнители для бетонов и растворов: классификация, основы получения, технические характеристики. Добавки для бетонов и растворов. Классификация и маркировка строительных растворов. Свойства растворных смесей и раствора, контроль их качества. Бетонные смеси: состав, основы приготовления, технические характеристики. Железобетон: определение,	12	6	20	10	48

		структура, классификация. Основы технологии монолитного бетонирования. Основы технологии зимнего бетонирования. Основы заводской технологии сборного железобетона. Технические характеристики бетонов. Особенности структуры, свойств и способов получения легких, силикатных, мелкозернистых и других видов бетонов. Коррозия бетонов, оценка степени агрессивности среды, методы предупреждения и защиты от коррозии.					
5	Металлы в строительстве.	Общие сведения. Строение и свойства металлов. Основы технологии чугуна и стали. Конструкционные строительные стали. Металлические конструкции: классификация, номенклатура и применение в строительстве. Достоинства и недостатки металлических строительных конструкций. Стальная арматура для железобетонных изделий. Арматурные элементы: классификация, назначение и основы изготовления.	4	-	15	19	
6	Обжиговые каменные материалы	Стекло и изделия из каменных расплавов: классификация, состав, структура, свойства, технология изготовления, номенклатура изделий, применение. Керамические материалы и изделия: классификация, состав, структура, свойства, способы производства, номенклатура изделий, применение	8	2	4	15	29

7	Материалы и изделия из древесины	Общие сведения о древесине, ее положительные и отрицательные качества. Основные породы древесины и их физико-механические свойства. Лесоматериалы и изделия из древесины. Способы защиты древесины от гниения и возгорания.	4	2	4	15	25
8	Строительные материалы и изделия на основе органического вяжущего.	Битумные эмульсии, пасты и мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, основы получения, достоинства и недостатки, применение в строительстве. Общие сведения о полимерах. Исходные компоненты полимерных строительных материалов. Современные способы получения строительных изделий из пластмасс. Основные свойства строительных полимеров. Виды полимерных строительных материалов и изделий. Полимербетоны.	6	2	6	10	24
9	Строительные материалы специального назначения.	Изоляционные материалы (кровельные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, акустические): особенности структуры, классификация, основные свойства, разновидности. Техничко-экономическое значение гидро-теплоизоляции в строительстве. Современные способы увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций и конструктивные решения стен. Отделочные материалы. Основные технические требования, разновидности.	2			15	17
Итого			52	16	52	105	225

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость (час)
1	Физические свойства строительных материалов	4
2	Механические свойства строительных материалов	4
3	Горные породы и их применение в строительстве	2
4	Испытания воздушной строительной извести	2
5	Испытания портландцемента	4
6	Испытания вязкого нефтяного битума	2
7	Испытания песка для строительных работ	2
8	Оценка качества щебня из плотных горных пород для строительных работ	4
9	Изучение свойств и подбор состава строительного раствора	4
10	Изучение свойств и подбор состава тяжелого бетона	6
11	Изучение влияния пластифицирующих добавок на свойства бетонной смеси и бетона	4
12	Испытания керамического кирпича	4
13	Физико-механические свойства древесины	4
14	Изучение свойств строительных материалов на основе органического вяжущего вещества	4
15	Изучение свойств теплоизоляционных материалов	2
	ВСЕГО	52

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-8	Знать - основные свойства и показатели качества строительных материалов, применяемых при строительстве зданий и сооружений; - основы технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов; - методы оценки показателей качества строительных материалов, влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные контрольных работ и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные контрольных работ и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>используются с учетом условий эксплуатации конструкций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации; - производить испытания строительных материалов по стандартным методикам. 			
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами технологии изготовления конструктивных и функциональных строительных материалов; - навыком контроля соблюдения требований охраны труда, норм промышленной и экологической безопасности при производстве строительных материалов и изделий; - методиками по испытанию и оценке качества строительных материалов. 	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.</p> <p>Выполненные контрольные работы и отчет лабораторных работ</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-8	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства и показатели качества строительных материалов, применяемых при строительстве зданий и сооружений; - основы технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов; - методы оценки показателей качества строительных материалов, влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций; - выбирать соответствующий материал для 	Тест, защита лабораторных работ	<p>Защита лабораторных работ</p> <p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Не сданы лабораторные работы, выполнение теста менее 70%</p>

	<p>конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации;</p> <p>- производить испытания строительных материалов по стандартным методикам.</p>			
	<p>Владеть</p> <p>- основами технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов;</p> <p>- навыком контроля соблюдения требований охраны труда, норм промышленной и экологической безопасности при производстве строительных материалов и изделий;</p> <p>- методиками по испытанию и оценке качества строительных материалов.</p>			

В 4 семестре четырехбалльная система (экзамен):

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-8	<p>Знать</p> <p>- основные свойства и показатели качества строительных материалов, применяемых при строительстве зданий и сооружений;</p> <p>- основы технологии изготовления конструкционных и функциональных строительных материалов;</p> <p>- методы оценки</p>	тест или устный опрос	<p>Выполнение теста на 90-100%</p> <p>При устном ответе студент демонстрирует полное понимание материала.</p>	<p>Выполнение теста на 75-89%</p> <p>При устном ответе студент демонстрирует понимание материала с небольшими неточностями</p>	<p>Выполнение теста на 60-74%</p> <p>При устном ответе студент демонстрирует знание основных положений курса</p>	<p>В тесте менее 60% правильных ответов</p> <p>При устном ответе студент не знает теоретические и практические положения курса</p>

	показателей качества строительных материалов, влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций.					
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать требования к материалам назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций; - выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации; - производить испытания строительных материалов по стандартным методикам. 	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть основами технологии изготовления	Решение прикладных задач в конкретной предметной	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	конструкционных и функциональных строительных материалов; - навыком контроля соблюдения требований охраны труда, норм промышленной и экологической безопасности при производстве строительных материалов и изделий; - методиками по испытанию и оценке качества строительных материалов..	области	верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	е задач	
--	---	---------	---------------	--------------------------------------	---------	--

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 Для зачета

Тест-билет № 1а

Указания: все задания имеют 3 варианта ответов, из которых правильный только один. Номер выбранного вами ответа обведите кружочком в бланке для ответов.

1. Макроструктура это:

- а) структура материала, изучаемая с помощью увеличительной аппаратуры;
- б) структура материала, изучаемая с помощью механических воздействий;
- в) структура материала, изучаемая невооруженным глазом.

2. К параметром состояния строительных материалов относят:

- а) массу, объем;
- б) теплопроводность, огнестойкость;
- в) твердость, прочность.

3. Истинная плотность – это:

- а) масса единицы объема материала в естественном состоянии (с порами и пустотами);
- б) масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии (без пор и пустот);
- в) масса единицы объема материала в насыпном состоянии.

4. Морозостойкость строительных материалов в значительной мере зависит:
- а) от характера и объема пор в материале;
 - б) от формы и размеров материала;
 - в) от цвета и текстуры материала.
5. Теплопроводность строительных материалов зависит:
- а) от твердости и прочности материалов;
 - б) от формы и цвета материалов;
 - в) от характера и содержания пор в материалах.
6. Способность материала поглощать водяной пар из воздуха – это:
- а) гигроскопичность;
 - б) влажность;
 - в) водопоглощение.
7. К деформационным свойствам строительных материалов относят:
- а) прочность, твердость;
 - б) упругость, пластичность;
 - в) износ, истираемость.
8. К свойствам, определяющим прочность материала, относят:
- а) твердость, прочность;
 - б) упругость, пластичность;
 - в) формуемость, гвоздимость.
9. К магматическим горным породам относятся:
- а) известняк и мел;
 - б) диорит и гранит;
 - в) гнейсы и глина.
9. Твердость горных пород определяется методом испытания:
- а) на сжатие;
 - б) на истирание;
 - в) по шкале Мооса
10. Температуру размягчения битума определяют с помощью приборов:
- а) «кольцо - шар»;
 - б) дуктилометра;
 - в) пенетрометра.
11. К вяжущим автоклавного твердения относятся:
- а) роман-цемент, портландцемент, глиноземистый цемент;
 - б) гипсовые вяжущие, магнезиальные вяжущие, растворимое (жидкое) стекло;
 - в) известково-песчаное, известково-шлаковое, известково-зольное.
12. К высокообжиговым гипсовым вяжущим относятся:
- а) гипс α - модификации;
 - б) гипс β - модификации;
 - в) ангидритовый цемент.

13. Сырьем для получения воздушной извести является:
- а) мергель, глина;
 - б) известняк, мел;
 - в) известь, песок.
14. Основными минералами портландцементного клинкера являются:
- а) алит и каолинит;
 - б) белит и каолинит;
 - в) алит и белит.
15. Гашеная известь описывается следующей химической формулой:
- а) CaCO_3 ;
 - б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - в) CaO .
16. К основным свойствам портландцемента относятся:
- а) сорт, нормальная плотность и твердость;
 - б) нормальная плотность, сроки схватывания и содержание карбонатов кальция;
 - в) нормальная плотность, сроки схватывания и марка портландцемента.
17. Белит портландцемента в процессе гидратации:
- а) медленно твердеет и набирает высокую прочность в более поздние сроки;
 - б) быстро твердеет и набирает высокую прочность;
 - в) медленно твердеет и набирает невысокую прочность.
18. Портландцемент получают:
- а) совместным помолом портландцементного клинкера и добавки извести;
 - б) обжигом известняка и глины;
 - в) совместным помолом портландцементного клинкера и двухводного гипсового камня.
19. Магнезиальные вяжущие вещества относятся к:
- а) воздушным вяжущим веществам;
 - б) гидравлическим вяжущим веществам;
 - в) вяжущим автоклавного твердения.
20. Марка портландцемента по прочностным характеристикам определяется:
- а) через 2 часа от момента изготовления образцов;
 - б) через 28 суток твердения;
 - в) через 1 сутки твердения .

Для экзамена

Тест-билет № 1

1. Минеральный состав строительных материалов представляется:
 - а) процентным содержанием минералов;
 - б) процентным содержанием химических элементов;
 - в) процентным содержанием оксидов.

2. Существуют следующие виды макроструктур:
 - а) бесцветная, прозрачная, цветная;
 - б) рельефная, гладкая, волнистая;
 - в) волокнистая, слоистая, мелкопористая.

3. Макроструктура сосны, минеральной ваты:
 - а) конгломератная;
 - б) ячеистая;
 - в) волокнистая.

4. К гидрофизическим свойствам строительных материалов относят:
 - а) твердость, прочность;
 - б) теплоемкость, огнеупорность;
 - в) морозостойкость, гигроскопичность.

5. Насыпная плотность – это:
 - а) масса единицы объема материала в насыпном состоянии;
 - б) масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии (без пор и пустот);
 - в) масса единицы объема материала в естественном состоянии (с порами и пустотами).

6. Общая пористость строительных материалов существенно влияет на:
 - а) цвет материала;
 - б) размеры материала;
 - в) теплопроводность материала.

7. Коэффициент размягчения характеризует:
 - а) водостойкость материала;
 - б) пластичность материала;
 - в) упругость материала.

8. При увеличении пористости теплопроводность строительных материалов:
 - а) повышается;
 - б) снижается;
 - в) не изменяется.

9. Прочность материала при изгибе можно оценить с помощью:
 - а) дуктилометра;
 - б) МИИ-100;
 - в) прибора Вика.

10. По огнестойкости к трудногораемым материалам относятся:
- бетон, кирпич;
 - асфальтобетон, фибролит;
 - древесина.
11. К метаморфическим горным породам относятся:
- мрамор и гнейс;
 - гранит и диорит;
 - мел и песок.
12. При полусухом способе изготовления керамических материалов влажность шихты составляет:
- от 8 до 12 %;
 - от 15 до 18 %;
 - от 18 до 25 %.
13. Прочный и водостойкий керамический черепок формируется в процессе:
- сушки;
 - обжига;
 - формования изделий.
14. Одним из основных глинистых минералов является:
- каолинит;
 - кальцит;
 - кварц.
15. В керамической промышленности изменение размеров образцов в результате физико-химических процессов происходящих при сушке и обжиге называется:
- спекаемость;
 - связующая способность;
 - усадка
16. К минеральным вяжущим веществам относятся:
- суглинок, супесь, глина;
 - известь, портландцемент, глиноземистый цемент;
 - битум, олифа, деготь.
17. Температура обжига сырьевых компонентов при производстве воздушной строительной извести:
- 700 - 800 °С;
 - 900 - 1200 °С;
 - 1200 °С - 1450 °С.
18. При производстве портландцементного клинкера используют следующие сырьевые материалы:
- глина и известь с соотношением 3 : 1;
 - известняки и глины с соотношением 1 : 3;
 - известняки и глины с соотношением 3 : 1.

19. Белит портландцемента в процессе гидратации:
- а) быстро твердеет и набирает высокую прочность;
 - б) медленно твердеет и набирает высокую прочность в более поздние сроки;
 - в) медленно твердеет и набирает невысокую прочность.
20. Для производства строительных растворов используются следующие сырьевые материалы:
- а) вяжущее, мелкий заполнитель, крупный заполнитель, добавки, затворитель;
 - б) вяжущее, наполнитель, добавки, затворитель;
 - в) вяжущее, мелкий заполнитель, добавки, затворитель.
21. К железобетонным изделиям относятся:
- а) изделия изготовленные из бетона и стальной арматуры;
 - б) изделия изготовленные из бетона и полимеров;
 - в) изделия изготовленные только из бетона.
22. К мелким заполнителям для бетона предъявляются требования
- а) по окатанности зерен и насыпной плотности;
 - б) по насыпной плотности и модулю крупности;
 - в) по происхождению и средней плотности.
23. В основе проектирования состава тяжелого бетона лежит метод:
- а) естественных объемов;
 - б) абсолютных объемов;
 - в) минимального расхода цемента.
24. Недостатком тяжелого бетона является
- а) низкая прочность на растяжение;
 - б) жесткий скелет из щебня (гравия);
 - в) высокая прочность на сжатие.
25. Основной характеристикой теплоизоляционных материалов является:
- а) высокая теплопроводность и плотность;
 - б) высокая пористость и низкий коэффициент теплопроводности;
 - в) высокая прочность и плотность.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Существуют следующие виды макроструктур:
- а) конгломератная, ячеистая, рыхлозернистая;
 - б) гладкая, пористая, плотная;
 - в) твердая, прочная, цветная.
2. Макроструктура бетона на пористых заполнителях:
- а) пористая;
 - б) плотная;
 - в) конгломератная.
3. К теплофизическим свойствам строительных материалов относят:
- а) массу, объем;
 - б) теплопроводность, огнестойкость;
 - в) твердость, прочность.

4. Средняя плотность – это:
- а) масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии (без пор и пустот);
 - б) масса единицы объема материала в насыпном состоянии;
 - в) масса единицы объема материала в естественном состоянии (с порами и пустотами).
5. Общая пористость строительных материалов состоит из:
- а) открытой и перекрытой пористости;
 - б) закрытой и замкнутой пористости;
 - в) открытой и закрытой пористости.
6. Свойство материала поглощать и удерживать воду при непосредственном соприкосновении с ней называется:
- а) водопоглощение;
 - б) влажность;
 - в) водостойкость.
7. Морозостойкость строительных материалов это:
- а) свойство насыщенного водой материала выдерживать длительное замораживание;
 - б) свойство насыщенного водой материала выдерживать длительное замораживание и оттаивание;
 - в) свойство высушенного материала выдерживать длительное замораживание.
8. Теплопроводность выше у строительных материалов:
- а) содержащих большое количество открытых пор;
 - б) содержащих большое количество закрытых пор;
 - в) не содержащих пор.
9. Упругость это:
- а) свойство материала изменять форму и размеры под действием нагрузки не разрушаясь и после снятия нагрузки оставлять эту форму и размеры;
 - б) свойство материала разрушаться при механических воздействиях без значительной пластической деформации;
 - в) свойство материала деформироваться под действием нагрузки и самопроизвольно восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки.
10. Предел прочности при осевом сжатии определяется по формуле:
- а) $R = F / V$;
 - б) $R = F/A$;
 - в) $R = F/m$.
- (F – нагрузка; A, V, m – площадь, объем, масса на которую действует нагрузка)
11. К осадочным горным породам относятся:
- а) гнейсы и мрамор;
 - б) гранит и мел;
 - в) глина и песок.
12. Утолщенный керамический кирпич имеет геометрические размеры:
- а) 250x120x65мм;
 - б) 250x120x88 мм;
 - в) 250x150x88 мм.

13. К гидравлическим вяжущим относятся:
- а) роман-цемент, портландцемент;
 - б) гипсовые вяжущие, магнезиальные вяжущие, растворимое (жидкое) стекло;
 - в) известково-песчаное, известково-шлаковое, известково-зольное
14. Портландцемент получают:
- а) совместным помолом портландцементного клинкера и добавки извести;
 - б) обжигом известняка и глины;
 - в) совместным помолом портландцементного клинкера и двуводного гипсового камня.
15. Основным показателем качества воздушной строительной извести является:
- а) марка;
 - б) сорт;
 - в) класс.
16. Основными свойствами, характеризующими растворную смесь, являются:
- а) подвижность, водоудерживающая способность, раслаиваемость;
 - б) жесткость, плотность, сроки схватывания;
 - в) стандартная консистенция, раслаиваемость, плотность.
17. К крупным заполнителям для бетона относят
- а) бутовый камень;
 - б) щебень фракции 10 - 20 мм;
 - в) песок крупный.
18. Основными характеристиками удобоукладываемости бетонной смеси являются
- а) плотность и жесткость;
 - б) подвижность и жесткость;
 - в) пластичность и подвижность.
19. К специальным видам бетона относят:
- а) жаростойкий;
 - б) ячеистый;
 - в) тяжелый.
20. Полимер в пластмассах выполняет функцию:
- а) наполнителя;
 - б) связующего;
 - в) стабилизатора

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Предел прочности при осевом сжатии определяется по формуле:
 - а) $R = F / V$;
 - б) $R = F/A$;
 - в) $R = F/m$.(F – нагрузка; A, V, m – площадь, объем, масса на которую действует нагрузка)
2. Твердость горных пород определяется методом испытания:
 - а) по шкале Мооса;
 - б) на истирание;
 - в) на сжатие.
3. Опилки в керамической промышленности используются:
 - а) только как отошающая добавка;
 - б) как пластифицирующая добавка;
 - в) как отошающая и выгорающая добавка.
4. Температура обжига изделий строительной керамики:
 - а) 500 – 700 °С,
 - б) 2000-2500 °С,
 - в) 900-1300 °С.
5. Лицевой керамический кирпич применяют для кладки:
 - а) перегородок;
 - б) фундаментов;
 - в) фасадов.
6. Портландцемент получают:
 - а) совместным помолом портландцементного клинкера и добавки извести;
 - б) обжигом известняка и глины;
 - в) совместным помолом портландцементного клинкера и двухводного гипсового камня.
7. Марка портландцемента по прочностным характеристикам определяется:
 - а) через 2 часа от момента изготовления образцов;
 - б) через 28 суток твердения;
 - в) через 1 сутки твердения .
8. Изделия на гипсовых вяжущих применяют:
 - а) в любых условиях;
 - б) в воздушно-влажностных условиях;
 - в) в воздушно-сухих условиях.
9. Температуру размягчения битума определяют с помощью приборов:
 - а) «кольцо - шар»;
 - б) дуктилометра;
 - в) пенетрометра.
10. Увеличение водо-цементного отношения в бетонной смеси приводит:
 - а) к потере прочности бетона;
 - б) к увеличению жесткости смеси;
 - в) к снижению подвижности смеси.

11. Для производства строительных растворов используются следующие сырьевые материалы:
- вяжущее, мелкий заполнитель, крупный заполнитель, добавки, затворитель;
 - вяжущее, наполнитель, добавки, затворитель;
 - вяжущее, мелкий заполнитель, добавки, затворитель.
12. Наибольший размер крупного заполнителя должен быть:
- в два раза меньше минимального размера бетонного изделия;
 - в три раза меньше минимального размера бетонного изделия;
 - равен минимальному размеру бетонного изделия.
13. Подвижность растворной смеси определяется:
- с помощью встряхивающего столика;
 - с помощью прибора Вика;
 - с помощью стандартного конуса.
14. Плотность для теплоизоляционных материалов:
- должна быть как можно меньше;
 - должна быть как можно больше;
 - не имеет существенного значения.
15. Минераловатные плиты предназначены для:
- внутренней отделки;
 - герметизации швов;
 - теплоизоляции.

ЗАДАЧИ:

1. Керамический завод выпускает пустотелый рядовой керамический кирпич формата 1,4НФ (утолщенный) массой в сухом состоянии 3,5 кг.

Определить следующие физико-механические свойства кирпича: истинную (ρ) и среднюю (ρ_m) плотность, общую пористость ($P_{обш}$), абсолютную влажность ($W_{абс}$), водопоглощение по массе и по объему (V_m, V_v), предел прочности при изгибе и сжатии ($R_n, R_{сж}$), коэффициент изменчивости прочности при изгибе (C_v).

Дополнительные сведения:

- при определении истинной плотности с использованием прибор Ле Шателье от 100 г измельченного керамического кирпича после высыпания в прибор осталось 50 г, инертная жидкость в приборе поднялась на 20 мл;
 - масса кирпича во влажном состоянии составляет 3,6 кг, в водонасыщенном – 3,85 кг;
 - при испытании трех кирпичей на изгиб (расстояние между опорами $l = 20$ см) были получены следующие величины разрушающей нагрузки: 620, 635 и 630 кгс;
 - при сжатии положенных друг на друга оставшихся после изгиба половинок кирпича [1] средняя разрушающая нагрузка составила 15200 кгс.
2. При просеивании 150 г. обычного портландцемента через сито с диаметром отверстий 0,08 мм остаток на сите составил 11 г. Соответствует ли данный цемент нормативным требованиям по тонкости помола?

3. Сколько сухой гидратной извести (пушонки) можно получить при гашении 10 т негашеной комовой извести ($m_{вяж}$) с активностью (содержание СаО) 80%?

4. При испытании гипсового вяжущего было установлено: остаток на сите № 02 – 10 %; начало схватывания гипсового теста – через 8 мин после затворения, конец – через 25 мин; предел прочности при изгибе трех стандартных образцов-балочек через 2 ч после их изготовления – 2,7, 3,1 и 3 МПа, а разрушающая нагрузка при сжатии половинок балочек – 155, 159, 160, 152, 158 и 150 Н (1550, 1590, 1600, 1520, 1580 и 1500 кгс). Приведите условное обозначение (маркировку) такого гипса и рекомендуемую область его применения.

5. Определить массу чистого известняка с влажностью 4,5 % для получения 20 т кальциевой негашеной извести

6. При определении стандартной консистенции (нормальной густоты) гипсового теста были получены следующие данные:

№ состава	Расход, г		Диаметр расплыва теста, мм
	гипса	воды	
1	300	180	178
2	300	150	171
3	300	210	187

При каком количестве воды (в %) получена нормальная густота гипсового теста?

7. При просеивании через набор стандартных сит 1000 г подготовленной пробы песка частные остатки на ситах составили:

Сито 2,5 мм – 150 г; 1,25 мм – 250 г; 0,63мм – 250 г; 0,315 мм – 200 г; 016 мм – 100 г.

Определить модуль крупности песка.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1 Строительные материалы. Классификация.
- 2 Состав и структура строительных материалов.
- 3 Параметры состояния материалов (истинная, средняя, насыпная, относительная плотности, пористость, межзерновая пустотность).
- 4 Свойства строительных материалов. Взаимосвязь состава, структуры, параметров состояния и свойств материалов.
- 5 Гидрофизические свойства (влажность, водопоглощение, гигроскопичность, водостойкость, морозостойкость, влагоотдача, водопроницаемость, водонепроницаемость, газо- и паропроницаемость).
- 6 Теплофизические свойства (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность, термическая стойкость, жаростойкость). Радиационная стойкость.
- 7 Деформационные свойства (упругость, пластичность, хрупкость, текучесть, ползучесть, вязкость, релаксация). Реология.

- 8 Прочностные свойства строительных материалов (предел прочности при сжатии, изгибе, растяжении, динамическая прочность, истираемость, износ, твердость).
- 9 Обобщающие эксплуатационные свойства строительных материалов и изделий. Общие вопросы производственной и экологической безопасности при изготовлении строительных материалов и изделий
- 10 Горные породы. Генетическая классификация горных пород.
- 11 Основные породообразующие минералы горных пород.
- 12 Добыча и переработка горных пород.
- 13 Защита изделий из горных пород.
- 14 Минеральные вяжущие вещества. Классификация. Общая технология производства.
- 15 Гипсовые вяжущие вещества (классификация, сырье, технология, свойства, твердение, применение).
- 16 Воздушная известь (классификация, сырье, технология, свойства, твердение, применение).
- 17 Жидкое (растворимое) стекло. Магнезиальные вяжущие.
- 18 Гидравлическая известь. Роман-цемент.
- 19 Портландцемент. Сырье, химический и минералогический составы.
- 20 Технология производства портландцемента.
- 21 Основы твердения портландцемента. Свойства портландцемента.
- 22 Коррозия цементного камня.
- 23 Битумные и дегтевые вяжущие

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач **Вопросы для экзамена**

- 1 Строительные материалы. Классификация.
- 2 Состав и структура строительных материалов.
- 3 Параметры состояния материалов (истинная, средняя, насыпная, относительная плотности, пористость, межзерновая пустотность).
- 4 Свойства строительных материалов. Взаимосвязь состава, структуры, параметров состояния и свойств материалов.
- 5 Гидрофизические свойства (влажность, водопоглощение, гигроскопичность, водостойкость, морозостойкость, влагоотдача, водопроницаемость, водонепроницаемость, газо- и паропроницаемость).
- 6 Теплофизические свойства (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность, термическая стойкость, жаростойкость). Радиационная стойкость.
- 7 Деформационные свойства (упругость, пластичность, хрупкость,

- текучность, ползучесть, вязкость, релаксация). Реология.
- 8 Прочностные свойства строительных материалов (предел прочности при сжатии, изгибе, растяжении, динамическая прочность, истираемость, износ, твердость).
 - 9 Обобщающие эксплуатационные свойства строительных материалов и изделий. Общие вопросы производственной и экологической безопасности при изготовлении строительных материалов и изделий
 - 10 Горные породы. Генетическая классификация горных пород. Основные пороодообразующие минералы горных пород

 - 11 Классификация природных каменных материалов Добыча и переработка горных пород.
 - 12 Виды и свойства природных каменных материалов
 - 13 Защита изделий из горных пород.
 - 14 Керамические материалы и изделия. Классификация. Сырье.
 - 15 Технологии получения керамического кирпича.
 - 16 Керамические материалы и изделия.
 - 17 Стекло. Классификация. Характеристика сырья.
 - 18 Общая технология получения стекла.
 - 19 Свойства стекла. Материалы и изделия на основе стекла.
 - 20 Ситаллы, шлакоситаллы, изделия из каменных расплавов.
 - 21 Металлические материалы. Классификация.
 - 22 Строение металлов. Свойства металлов.
 - 23 Стальная арматура для железобетонных изделий.
 - 24 Минеральные вяжущие вещества. Классификация. Общая технология производства.
 - 25 Гипсовые вяжущие вещества (классификация, сырье, технология, свойства, твердение, применение).
 - 26 Воздушная известь (классификация, сырье, технология, свойства, твердение, применение).
 - 27 Жидкое (растворимое) стекло. Магнезиальные вяжущие.
 - 28 Гидравлическая известь. Роман-цемент.
 - 29 Портландцемент. Сырье, химический и минералогический составы.
 - 30 Технология производства портландцемента.
 - 31 Основы твердения портландцемента. Свойства портландцемента.
 - 32 Коррозия цементного камня.
 - 33 Разновидности портландцемента. Другие виды цементов. Композиционные минеральные вяжущие.
 - 34 Строительные растворы. Классификация, свойства раствора и растворной смеси.

- 35 Технология получения строительных растворов. Проектирование состава раствора.
- 36 Бетоны. Классификация бетонов. Характеристика материалов для тяжелого бетона.
- 37 Свойства тяжелого бетона и бетонной смеси.
- 38 Разновидности бетона (тяжелый, легкий, высокопрочный, ячеистый, крупнопористый, поризованный, мелкозернистый, декоративный, полимербетон, бетонополимер, цементнополимерный бетон, фибролит, арболит).
- 39 Силикатные материалы и изделия. Силикатный кирпич.
- 40 Ячеистый силикатный бетон. Плотный силикатный бетон.
- 41 Асбестоцементные материалы и изделия.
- 42 Лесные материалы (состав, строение и свойства).
- 43 Пороки древесины и защита древесины от гниения, поражения насекомыми и возгорания.
- 44 Материалы и изделия из древесины.
- 45 Битумные и дегтевые вяжущие вещества (состав, строение, свойства).
- 46 Материалы и изделия на основе битумных и дегтевых вяжущих.
- 47 Полимерные материалы (состав, строение свойства). Связующие вещества.
- 48 Технология производства полимерных материалов. Материалы и изделия из полимерных материалов.
- 49 Гидроизоляционные материалы.
- 50 Теплоизоляционные материалы (состав, строение и свойства).
- 51 Неорганические теплоизоляционные материалы.
- 52 Органические теплоизоляционные материалы.
- 53 Применение теплоизоляционных материалов.
- 54 Акустические материалы. Звукопоглощающие материалы.
- 55 Акустические материалы. Звукоизоляционные материалы.
- 56 Отделочные материалы. Красочные материалы. Природный и искусственный камень. Керамика, стекло, металл. Лесные материалы. Полимерные материалы.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации (зачета) ставиться «зачтено» если:

1. Защищены все лабораторных работ
2. Выполнение теста на 70-100%

- При проведении промежуточной аттестации ставиться «не зачтено» если:
1. Не выполнены или не защищены лабораторные работы по дисциплине.
 2. Выполнение теста менее 70%

При проведении экзамена:

Форма проведения экзамена (устная, письменная или смешанная) устанавливается кафедрой.

Критерии оценивания ответов студентов при устной форме экзамена:

«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Студент демонстрирует полное понимание учебного материала. Студент демонстрирует ярко выраженную способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения	Студент демонстрирует значительное понимание материала. Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения	Студент демонстрирует частичное понимание материала. Способность студента продемонстрировать знание, умение, навык выражена слабо	Студент демонстрирует незначительное понимание материала. студент не демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения. Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.

Критерии оценивания ответов студентов при письменном тестировании:

«Отлично»	90...100 %
«Хорошо»	75...89 %
«Удовлетворительно»	60...74 %
«Неудовлетворительно»	менее 60 %

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Состав, структура, состояние, свойства строительных материалов и их взаимосвязь.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
2	Природные каменные материалы.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
3	Вяжущие вещества.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
4	Строительные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
5	Металлы в строительстве.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
6	Обжиговые каменные материалы	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
7	Материалы и изделия из древесины	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос
8	Строительные материалы и изделия на основе органического вяжущего.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный

			опрос
9	Строительные материалы специального назначения.	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, коллоквиум, устный опрос

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

Условием допуска студентов к зачету и экзамену является выполнение всех предусмотренных учебным планом видов нагрузок по данной дисциплине.

При сдаче зачета применяется тестирование.

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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Форма проведения экзамена может быть устная, письменная, тестирование или смешанная. Перечень теоретических вопросов, выносимых на экзамен, разрешенных учебных и наглядных пособий доводятся до студентов не менее чем за месяц до начала сессии.

Прием экзамена проводится преподавателями, читающими лекции по данной дисциплине. При проведении экзамена в устной форме студенту выдается билет с вопросами и предоставляется 30 минут на подготовку ответа.

При проведении текущего контроля знаний (экзамена) в форме письменного тестирования обучающемуся предоставляется бланк тест-билета с тестовыми заданиями.

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 методики 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 методики 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. Дворкин Л. И. Строительное материаловедение : учебное пособие / Дворкин Л. И. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 832 с. - ISBN 978-5-9729-0064-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15705.html>

2. Черкасов С. В. Материаловедение. Строительные материалы [Текст] : конспект лекций : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 139 с.

3. Технологические свойства строительных материалов: лабораторный практикум / В.В. Власов, Е.В. Баранов, С.В. Черкасов, Т.И. Шелковникова: Воронеж, ВГТУ, 2017. - 94 с.

4. Строительные материалы: сборник задач / В.В. Власов [и др.]; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. – 110 с.

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:

1. LibreOffice

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

Образовательный портал ВГТУ

3. БД ЭБС «ЛАНЬ», коллекция «Инженерно-технические науки»

4. ЭБС IPRbooks

5. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»

6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Комплект лабораторного оборудования в соответствии с тематикой лабораторных работ (весы, цилиндры, пикнометры, пресс, набор сит, прибор Вика, формы для образцов, механическая мешалка, круг истирания и др.)

2. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

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

По дисциплине «Строительные материалы» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
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">- 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 промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом 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