Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 10:36:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.1.16 Строительные материалы подземных сооружений

Направление подготовки
**21.05.04 Горное дело**

Специальность
**Шахтное и подземное строительство**

Квалификация
**Горный инженер (Специалист)**

Форма обучения
**Заочная**

Москва 2025

**Разработчик(и):**

Старший преподаватель _____ / Мишедченко А.А. /
И.О. Фамилия

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», к.т.н., доцент _____ / И.С. Пуляев /
И.О. Фамилия

**Содержание**

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 4
3. Структура и содержание дисциплины ..... 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ..... 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины ..... 5
3.3. Содержание дисциплины ..... 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 6
4.1. Нормативные документы и ГОСТы ..... 6
4.2. Основная литература ..... 7
4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 7
4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 7
5. Материально-техническое обеспечение ..... 8
6. Методические рекомендации ..... 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 8
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 9
7. Фонд оценочных средств ..... 10
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 11
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 12
7.3. Оценочные средства ..... 13

## 1 **Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Цель преподавания дисциплины- вооружить студентов знаниями о номенклатуре, свойствах, технологии конструкционных материалов, применяемых в наземном и подземном строительстве, управления их качеством с максимальным обеспечением надежности и долговечности сооружений.
Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль): Должен знать: - материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов - Должен уметь: - проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов - Должен владеть: - условиями эксплуатации материалов для заданных с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения,
Обучение по дисциплине «Строительные материалы подземных сооружений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИУК-8.1. Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.<br>ИУК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.<br>ИУК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях. |
| ОПК-19. Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить | ИОПК-19.1. Умеет обосновывать решения по рациональному и комплексному |

| | |
|---|---|
| экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом | освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых<br>ИОПК-19.2. Организует свой труд и трудовые отношения в коллективе на основе современных методов, принципов управления, передового производственного опыта, технических, финансовых, социальных и личностных факторов<br>ИОПК-19.3. Умеет проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые оперативные решения, изыскивать возможности повышения эффективности производства<br>ИОПК-19.4. Осуществляет работу по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия); |

**2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Строительные материалы подземных сооружений» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) ООП и взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
в обязательной части:
- Химия;
- Диагностика и мониторинг подземных конструкций;

в части элективных дисциплин:
- Подземная урбанистика.

**3 Структура и содержание модуля**
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Читается в 5 семестре, форма аттестации – экзамен.

3.1.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **10** | 10 | |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 6 | 6 | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 4 | 4 | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **134** | 134 | |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | рефераты | 33 | 33 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Расчетные работы | 101 | 101 | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет | экзамен | экзамен | |
| | **Итого** | **144** | 144 | |

**3,2. Тематический план изучения дисциплины**

Структура и содержание дисциплины приведено ниже в таблице.

3.2.2. Заочная форма обучения

| **№ п/п** | **Разделы/темы дисциплины** | **Трудоемкость, час** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Всего** | **Аудиторная работа** | | | | **Самостоятельная работа** |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | Раздел 1. Введение; строение вещества. Фазы и фазовые превращения.. Диаграммы состояния сплавов. Полимерные вещества:состав, строение и структура. | 29 | 2 | | | | 27 |
| 1.1 | Тема 1. Современные композиционные материалы и их свойства ; свойства веществ и материалов в основных физико-химических процессах, технологические и потребительские свойства, способы воздействия на свойства вещества и материалов, общие требования безопасности при применении веществ и 2материалов | 29 | | 2 | | | 27 |
| 1.2 | Тема 2. Металлы и сплавы на их основе; металлические порошковые материалы; композиционные материалы с металлической матрицей, металлические стекла; защита металлов от коррозии. | 27 | 2 | | | | 25 |
| | Проектирование ремонта и усиления железобетонных конструкций композиционными материалами | 29 | | 2 | | | 27 |
| | Раздел 2 Технология восстановления и усиления | 30 | 2 | | | | 28 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | железобетонных конструкций композиционными материалами Опыт использования композиционных материалов для восстановления и усиления железобетонных конструкций | | | | | | |
| **Итого** | | **144** | **6** | **4** | | | **134** |

3.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Тема 1 Классификация горных пород по генетическому признаку: изверженные, осадочные, метаморфические. Основные породообразующие минералы и их влияние на свойства породы. Классификация горных пород по их использованию в строительстве.
Добыча и обработка природного камня. Материалы и изделия из природного камня, область их применения в строительстве. Способы перевозки и хранения каменных изделий и полуфабрикатов. Методы защиты природных каменных материалов от разрушения (3 часа).

**Раздел 2 Материалы из минеральных расплавов.**
Основные химические соединения стекольного расплава. Стадии и температурный режим процесса варки стекла. Способы производства стеклянной ваты.
Способы производства материалов из каменного и шлакового расплавов. Основные изделия из каменного литья и шлаковых расплавов. Ситаллы и шлакоситаллы. Область их применения (2 часа).
**Раздел 5. Керамические материалы и изделия.**
Исходное сырье: глинистые материалы, отощающие, выгорающие и пластифицирующие добавки. Основные свойства глинистого сырья для керамических изделий: минеральный состав, пластичность, содержание тонкодисперсных фракций и крупнозернистых включений, усадка, спекаемость.
Общая технологическая схема производства керамических изделий. Пластический, полусухой и мокрый способы формирования керамических изделий. Способы сушки и обжига.
Кирпич керамический сплошной и пустотелый, камни керамические: размеры, марки по пределу прочности при сжатии, марки по морозостойкости. Керамические изделия для подземного и дорожного строительства. Керамические изделия для наружной и внутренней облицовки.
Керамзит: способы производства, основные физико-механические свойства марки, использование в строительстве (2 часа).

**Раздел 6. Минеральные вяжущие вещества.**
Классификация минеральных вяжущих веществ.
Воздушные вяжущие вещества: гипс, строительная известь, магнезиальные вяжущие (каустический магнезит и каустический доломит), кислотоупорные цементы. Исходное сырье, способы производства. Основные свойства, механизм твердения при затворении водой. Область применения.
Гидравлические вяжущие вещества: цемент, гидравлическая известь.

Портландцемент: исходное сырье, технология производства по мокрому, сухому и комбинированному способам; достоинства и недостатки каждого способа. Химический и минералогический состав клинкера, их влияние на свойства цемента. Марка и активность цемента, способы их определения. Гидратация и твердение портландцемента. Влияние водоцементного отношения, тонкости помола и других факторов на свойства цементного камня. Виды коррозии цементного камня.
Классификация добавок для цементов.
Цементы с минеральными добавками: пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент. Производство, свойства, область применения.
Специальные виды цемента: быстротвердеющий портландцемент, сульфатостойкий портландцемент, гидрофобный, расширяющийся, тампонажный, цветные портландцементы. Свойства и область применения.
Вяжущие вещества автоклавного твердения.
Пути повышения эффективности и экологической чистоты производства минеральных вяжущих веществ ( 6 часов).

**Раздел 7. Бетоны.**
Классификация бетонов по назначению, по виду вяжущего, по структуре, по виду заполнителя, по прочности. Заполнители для бетонов: классификация, основные свойства и стандартные методы их определения. Требования к качеству воды. Основы теории структуро- образования в бетонах.
Свойства бетонной смеси. Стандартные методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси.
Свойства бетона: плотность, пористость, прочность, водонепроницаемость, коррозионная стойкость, морозостойкость. Закон прочности бетона. Граничные условия для получения требуемых свойств бетона.
Методы подбора состава бетона. Назначение состава водонепроницаемых бетонов. Добавки к бетонам и их влияние на свойства бетона.
Бетон раздельного бетонирования, прессбетон, область их применения. Сборный и монолитный железобетон. Технология приготовления транспортирования и укладки бетонной смеси. Уход за уложенным бетоном и контроль его качества.

**Раздел 8. Строительные растворы.**
Классификация строительных растворов. Исходные материалы. Подбор состава раствора. Свойства растворов. Растворы для каменной кладки. Тампонажные и гидроизоляционные растворы. Штукатурные и декоративные цветные растворы. Приготовление строительных растворов (2 часа).

**Раздел 9. Искусственные каменные материалы и изделия на основе вяжущий веществ.**
Силикатный, известково-шлаковый и известково-зольный кирпич, способы производства, свойства, крупноразмерные изделия из силикатного бетона. Ячеистые силикатные изделия. Гипсовые и гипсобетонные изделия. Ксилолит и фибролит.
Асбестоцементные изделия: классификация, способы производства, основные свойства. Материалы для производства асбестоцементных изделий (2 часа).

**Раздел 10. Органические вяжущие и материалы на их основе.**
Битумы и дегти, их классификация. Свойства битума и методы их определения. Марки нефтяных битумов. Асфальтовые и дегтевые бетоны. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Эмульсии и пасты. Битумные и дегтевые лаки,

применяемые в качестве антикоррозионных составов. Техника безопасности и охрана труда при работе с битуминозными материалами (4 часа).

**Раздел 11. Материалы и изделия из древесины.**
Породы древесины. Макроструктура древесины в поперечном, радиально-продольном и тангентально-продольном разрезах ствола дерева. Физические и механические свойства древесины. Пороки древесины: пороки роста, повреждение грибками и насекомыми. Влияние пороков на свойства древесины.
Предохранение древесины от загнивания и возгорания. Хранение и сушка лесных материалов.
Материалы, изделия и конструкции из древесины. Приемка, транспортирование и хранение лесоматериалов (2 часа).

**Раздел 12. Пластические массы, полимерные смолы и материалы на их основе.**
Основа пластмасс. Термопласты и реактопласты. Основные свойства пластмасс. Виды и назначение наполнителей. Основные строительные материалы на основе пластмассы: полимербетоны, стеклопластики, органические стекла, тепло- и звукоизоляционные материалы, трубы, линолеум и плитки, полиэтиленовая пленка, поропласты, герметики, мастики, клей. Виды полимерных смол для химического укрепления грунтов и устройства анкеров (2 часа).

3.3. Лабораторные работы. Не предусмотрены.
3.4 Тематика практических занятий (семинаров)
№ раздела (табл.1 п.4.1) Тема занятия
1. Расчет физических, гидрофизических и механических характеристик строительных материалов (2 часа)
2. Расчет вещественного состава минеральных вяжущих (2 часа).
3. Расчет состава тяжелых бетонов и растворов на основе минеральных вяжущих (6 часов).
4. Определение фазового и вещественного состава черных и цветных металлов (4 часа).
5. Определение вещественного состава механических характеристик пластмасс.

**3.5. Курсовые проекты.**
Не предусмотрены.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:
1. Микульский В.Г.,Куприянов В.Н.. Сахаров Г.П. и др.. Строительные материалы (Материаловедение. Строительные материалы). Учеб. издание.-М. Издательство Ассоциации строительных вузов,2004- 536 с.
2. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. Учебник для вузов.-М.;Стройиздат,1986. 686 с.
3. Домокеев А.Г. Строительные материалы: Учебник для строительных вузов.-2-е изд. переработанное и допол.-М.: Высш.шк..1989.-495 с.
4. Комор А.Г. Строительные материалы и изделия: Учебник для вузов. М.1988,527 с
5. Невмержицкий Е.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие.М..МГГУ.2000-82 с.

б) дополнительная литература:

1. Куликов Ю.Н. Материалы конструкций подземных сооружений. Минеральные вяжущие и бетоны.-М.:МГИ,1983
2. Бетоны и растворы для подземного шахтного строительства. Справочное пособие.-М.: Недра.1989.-211 с.
3. ГОСТ 7025-91. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости.
4. ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.
5. ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний.
6. ГОСТ 6139-2003 Песок для испытания цемента. Технические условия.
7. ГОСТ 310.3 76 Цементы. Методы определения нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста.
8. ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия.
9. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатии ( с изм. №1 и №1).
10. ГОСТ 310.6.88 Цементы методы определения водоотделения.
11. ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
12. ГОСТ 7473-94 Смеси бетонные. Технические условия.
13. ГОСТ 10181-2000 Смеси бетонные. Методы испытаний.
14. ГОСТ 4.212 Бетоны. Номенклатура показателей.
15. ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
16. ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
17. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
18. ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия
19. ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний.
1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

Перспективные конструкционные материалы - https://basalt.today/ru/2016/03/4202/
Современные конструкционные материалы - https://ppt-online.org/201622
Материаловедение - www.materialscience.ru
ЭОР разрабатывается

## 5.Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами:
АВ2304, АВ2305 и аудитории общего фонда.

## 6.Методические рекомендации

**Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.
6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).
6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:
– виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
– виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
– форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.
6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.
6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.
В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.
Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).
6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**6.1. По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов**:

- самоподготовка к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе[i] и с помощью электронных ресурсов;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение, оформление и защита результатов лабораторных и практических работ (с выполнением необходимых расчетов и графических построений);
- подготовка рефератов;

- поиск и аннотирование электронных ресурсов;
- выполнение индивидуальных заданий в виде презентаций или докладов обучающихся по предложенным темам.

**6.2. Примерная тематика рефератов**

1. Силикатные и каменные расплавы и материалы на их основе.
2. Клееные лесные материалы и конструкции на их основе.
3. Магнезиальные вяжущие и строительные конструкции на их основе.
4.Полимерные пластические материалы.
5. Современные технологии получения строительной извести.
6. Современные технологии получения портландцемента сухим способом
7. Пластифицирующие и модифицирующие добавки для бетонов нового поколения.
8. Самоуплотняющиеся бетоны.

**7 Фонд оценочных средств**

7.1. Для текущей аттестации предусмотрены тестирование и устные опросы.
Примерная тематика тестовых вопросов:

1. Сколько нужно взять каустического доломита, содержащего 5% примесей, вместо одной тонны каустического магнезита, чтобы получить вяжущее одинаковой активности.
2.Назвать металлический сплав и его состав Ст5Гпс; 40хСН2МА;
4С15М3; БрОЦ4-3;АДО.
3.Определить класс бетона на сжатие, если три образца размером 10х10х10 при испытании дали результаты:
842, 838, 843 кН.
4. Бетон на рядовом щебне и песке в 7-дневном возрасте должен иметь предел прочности на сжатие 15 МПа. Определить минимальную необходимую активность цемента для приготовления бетона, если Ц/В=2,6.
5. Назвать металлический сплав и его состав Ст3Гпс; 25х2 ГНТА;
4Ю22Ш; ЛАЖ 60-1-1.
6. Определить фактическую марку и активность цемента, если при стандартном испытании образцов получены результаты:
Разрушающая нагрузка при изгибе –2.5; 2.6; 2,55кН.
Разрушающая нагрузка на сжатие – 121; 120; 123; 122:119 и 124 кН
7. Назвать металлический сплав и его состав Ст4кп; 30ХГСН2А;
В450; БрАЖН10-4-4;АД1
8. Определить коэффициент размягчения известняка, если его предел прочности на сжатие в сухом состоянии –84 МПа, в насыщенном водой состоянии –62 МПа.
9. Определить фактическую марку и активность цемента, если при стандартном испытании образцов получены результаты:
Разрушающая нагрузка при изгибе –2,3; 2,24;; 2,28; кН;
Разрушающая нагрузка на сжатие –93; 96;94;99;98;92 кН.
10. Образец камня в сухом состоянии имеет массу 80 г, после насыщения водой – 8,4 г. определить пористость и среднюю плотность камня, если его истинная плотность равна 2,67 г/см$^3$, а объемное водопоглащение 4,28%.
11. Определить количество связанной воды в одной тонне полуводного гипса и после его полной гидратации.
12. Определить выход сухой гидратной извести и известкового теста из одной тонны негашеной извести активностью 70%, если массовое содержание воды в тесте равно 50%, а плотность теста – 1500 кг/м$^3$.

13. Определить выход чистой комовой извести при обжиге одной тонны известняка влажностью 3%, содержащего глинистых примесей 5%, песчаных –6%.
14. Определить предел прочности на сжатие сосны при стандартной влажности, если при испытании на сжатие вдоль волокон образца влажностью 18% предел прочности составил 48 МПа.
15. Определить водопоглощение ( по массе и по объему) рядового керамического кирпича, если его масса в сухом состоянии составила 3,4 кг, а в насыщенном водой состоянии – 3,7 кг.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», "хорошо", "удовлетворительно" или «неудовлетворительно».

Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине.

Если не выполнены необходимые условия, студенты получают «неудовлетворительно».

Шкала оценивания для экзамена:

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие |

| | |
|---|---|
| | знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Текущий контроль
1. Устный опрос Темы 1, 2, 3 1. Основные требования к конструкциям, их классификация, взаимосвязь конструктивных решений с материалами конструкций.
2. Достоинства и недостатки различных видов конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных материалов.
3. Типы строительных конструкций в зависимости от назначения зданий и сооружений и условий строительства.
4. Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения.
5. Методы динамического контроля качества конструкций.
6. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий.
7. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах, на просадочных грунтах, в суровых условиях Севера.
8. Физико-механические свойства конструкционных материалов. Макро и микроструктура материалов.
9. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Влагопоглощение. 10. Теплопроводность. Температурно-влажностные деформации.
1. Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, а также при циклических и динамических воздействиях. 1
2. Трещиностойкость материалов.
13. Модули упругости. Коэффициент Пуассона.
14. Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Железобетонные и каменные конструкции
15. Морозостойкость. Коррозоустойчивость. Звукоизоляция. Звукопоглощение. 2.
Реферат Темы 1, 2, 3
1. Применение современных металлических сплавов в машиностроении.
2. Области использования металлов и сплавов с особыми свойствами.
3. Применение керамических материалов как заменителей традиционных материалов.
4. Применение композиционных материалов как заменителей традиционных материалов.

5. Керамические материалы специального назначения.
6. Особенности производства полимерных материалов.
7. Применение полимерных материалов в современном ма- шиностроении.
8. Методы получения объемных наноструктурных металлов и сплавов.
9. Методы получения наноструктурных порошков.
10. Метод получения тонких пленок.
11. Методы нанесения металлических покрытий.
12. Методы нанесения неметаллических покрытий.
13. Виды полимерных покрытий и их использование в современном машиностроении.
14. Виды износостойких покрытий для ответственных машиностроительных деталей.
15. Наноструктуры на основе фуллеренов (фуллерен С60, бареллен, тубелен, шварцшит, фуллерит) и области их применения.

Вопросы к зачету.
1. Классификация и свойства сталей.
2. Классификация и свойства чугунов. 3. Методы получения высококачественных сталей и чугунов.
4. Области применения и характеристики алюминиевых сплавов.
5. Области применения и характеристики медных сплавов.
6. Современные высокопрочные сплавы на основе алюминия.
7. Области применения и характеристики титановых сплавов.
8. Области применения и характеристики магниевых сплавов.
9. Области применения и характеристики никелевых сплавов.
0. Сплавы с регламентированным температурным коэффициентом линейного расширения.
11. Металлы с памятью формы, методы получения и применение.
12. Аморфные металлические сплавы, методы получения и применение.
13. Сверхпроводящие материалы.
14. Материалы со специальными магнитными свойствами.
15. Классификация и свойства технической керамики.
16. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.
17. Волокнистые композиционные материалы.
18. Слоистые композиционные материалы.
19. Конструкционные порошковые материалы.
20. Антифрикционные порошковые материалы.

**7.2 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Промежуточная аттестация предусматривает проведение экзамена.
Примерные вопросы для проведения экзамена:
1.Классификация материалов по агрегатному состоянию. Макро- и микроструктура твердых материалов, способы их изучения.
2. Физические свойства строительных материалов
3. Гидрофизические свойства строительных материалов
4. Теплофизические свойства строительных материалов.
5. Механические свойства строительных материалов.
6. Атомно-кристаллическое строение черных металлов, их фазовый состав. Дать определение терминам: сплав, компонент, фаза, твердые растворы, химические соединения и химические смеси.

7. Влияние углерода, легирующих элементов и примесей на свойства стали.
8. Термическая и химико-термическая обработка стали.
9. Углеродистые и легированные стали: состав, свойства, маркировка.
10. Классификация черных металлов и сплавов по назначению, химическому составу и качеству. Класс стали.
11. Классы арматурной стали, ее назначение.
12. Сортовой и фасонный стальной прокат, применяемый в строительстве.
13. Состав, структура и виды чугунов. Применение чугуна в строительстве.
14. Коррозия черных металлов и способы защиты от нее.
15. Сплавы цветных металлов на основе меди и алюминия.
16. Битумы и дегти, основные их свойства. Материалы на основе органических вяжущих.
17. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы.
18. Керамические материалы. Исходное сырье и основные его свойства.
19. Керамические строительные материалы и технология их производства.
20. Технология производства, материалы и изделия из природного камня, методы их защиты от разрушения.
21. Материалы из минеральных расплавов.
22. Теплоизоляционные материалы.
23. Основные методы определения механических свойств строительных материалов.
24. Материалы, изделия и конструкции из древесины. Предохранение древесины от гниения и возгорания.
25. Пластмассы. Основные группы и свойства пластмасс.