Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.11.2023 11:13:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 28 ” апреля 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Новые конструкционные материалы в горном деле»

Направление подготовки
21.05.04 «Горное дело»

Специальность подготовки
**«Шахтное и подземное строительство»**

Квалификация
**Специалист**

Форма обучения
**Заочная**

Москва 2022

**Разработчик(и):** Ст.преподаватель Мишедченко А.А.

## 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 - инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности 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 - применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности 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, в том числе наноматериалов - инженерными знаниями для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и

экологической безопасности Должен демонстрировать способность и готовность: - 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 - применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности

| **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 экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом | ИОПК-19.1. Умеет обосновывать решения по рациональному и комплексному 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 «Новые конструкционные материалы в горном деле» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

в базовой части:

- Химия;
- Технологические процессы в строительстве;
- Железобетонные и каменные конструкции;
- Металлические конструкции;
- Нанотехнологии в производстве строительных материалов;
- Методы исследования строительных материалов;

в части, формируемой участниками образовательных отношений:

- Диагностика и мониторинг подземных конструкций;

в части дисциплин по выбору студента:

- Проектирование горн-технических зданий и сооружений;
- Подземная урбанистика.

## 3 Структура и содержание модуля

Дисциплина относится к дисциплинам профессионального направления Б.1.1.32

Читается в 11 семебстре,зачет всего 4 з.е. 144 часа

3.1.2. Заочная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы | Коли чество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 11 | 12 |
| | **Аудиторные занятия** | **18** | | |
| | В том числе: | | | |
| .1 | Лекции | 12 | 12 | |
| | Семинарские/практические | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| .2 | занятия | | | |
| .3 | Лабораторные занятия | 6 | 6 | |
| | **Самостоятельная работа** | | | |
| | В том числе: | | | |
| .1 | рефераты | 15 | 15 | |
| .2 | Расчетные работы | 25 | 25 | |
| | | | | |
| | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/ | | | |
| | **Итого** | **144** | 12 | |

### 3,2. Тематический план изучения дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.
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. | | 2 | | 1 | | 20 |
| 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 | | 4 | | 2 | | 35 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2материалов | | | | | | |
| 1.2 | Тема 2. Металлы и сплавы на их основе; металлические порошковые материалы; композиционные материалы с металлической матрицей, металлические стекла; защита металлов от коррозии. | | 2 | | 2 | | 15 |
| | Проектирование ремонта и усиления железобетонных конструкций композиционными материалами | | 2 | | 1 | | 15 |
| | Раздел 2 Технология восстановления и усиления железобетонных конструкций композиционными материалами Опыт использования композиционных материалов для восстановления и усиления железобетонных конструкций | | 4 | | | | 20 |
| **Итого** | | **144** | **12** | | | | **126** |

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

3.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) N Разделы дисциплины / модуля Семестр Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) Самостоятельная работа

Лекции Практические занятия Лабораторные работы

Тема 1.

Тема 1.Металлы и металлические сплавы

Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов

4.2 Содержание дисциплины (модуля) Тема 1. Тема 1.Металлы и металлические сплавы Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали.

Производство, формование и соединение материалов. Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. иэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники. Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении

Тема 2. Неметаллические материалы Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов. Производство, формование и соединение керамических материалов. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность. Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров. Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов Тема 3. Тема 3. Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов. Процессы интенсивной пластической деформации (ИПД). Классификация процессов ИПД. Технологические параметры, влияющие на

структуру и свойства материалов. Анализ технологических особенностей процессов ИПД. Классификация методов получения нанопорошков. Газофазный синтез. Метод термического разложения солей.Получение наноразмерных порошков путем диспергирования. Технологические характеристики нанопорошков. Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков. Применение специальных методов.

3.2 Лабораторный практикум

№ раздела (табл.1 п.4.1) Наименование лабораторной работы

1. Определение физико-механических свойств строительных материалов (4 часа)
2. Определение основных характеристик минеральных вяжущих (гипса, извести, цемента) (6 часов)
3. Определение характеристик заполнителей бетона (3 часа).
4. Определение удобоукладываемости бетонной смеси (2 часа)
5. Определение механических характеристик бетона
6. Определение двухкомпонентных композиционных, материалов,состоящих из полимерной матрицы и наполнителя (армирующей фазы) в виде углеродных, арамидных и стекловолокон.
7. Исследование усиления ж/б конструкций внешним армированием композиционными материалами путем приклеивания последних в растянутой зоне конструкции с расположением направления фибры параллельно максимальным растягивающим усилиям (продольно оси конструкции).
8.

4.3 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.

(по одному разделу может быть более одного занятия; разделы, по которым не предусмотрены занятия (семинары), не имеют отдельной строки и их номер не указывается)

## 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/
10. Перспективные конструкционные материалы - https://basalt.today/ru/2016/03/4202/
11. Современные конструкционные материалы - https://ppt-online.org/201622
12. Материаловедение - www.materialscience.ru

### 4.2.2 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе

разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

| Название ЭОР | Ссылка на курс |
|---|---|
| «Новые конструкционные материалы в горном деле» | ЭОР находится в стадии разработки |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета *(*http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog*)*.

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

## Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами:
АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

## 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.

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.

3. Отчет Темы 1, 2, 3 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. Зачет Вопросы к зачету: 1. Высокопрочный чугун ? конструкционный современный материал. 2. Специальные стали для изделий Северного назначения. 3. Композиционные материалы в автомобилестроении 4. Секреты булатной стали 5.Композиты специального назначения

## 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.

6. Металлические материалы в изделиях пищевой промышленности 7. Хладостойкие стали. Составы, способы получения, свойства. 8.Износостойкие алюминиевые чугуны. 9.Восстановление потребительских свойств изношенных деталей 10.Металлографические исследования качества металлических материалов с применением программных продуктов. 11. Стали для брони спецавтомобилей. 12.Самозакаливающиеся стали для автомобильных деталей. 13.Высокопрочный чугун ? конструкционный современный материал. 14.Функционально-ориентированныенаноматериалы. 15.Интенсивная пластическая деформация 16.Технологические методы воздействия на структуру и свойства сплавов. 17.Примеры реализации процессов

интенсивной пластической деформации. 18.Методы получения нанопорошков и их свойства. 19.Структура и свойства керамических материалов. 20. Структурная механика композитов. 21.Модуль упругости полимерных материалов. Факторы воздействия. 22.Циклические виды термообработки. 23. Критерии оценки качества металла упрочненных изделий. 24.Свойства и наследственность строения в сталях различного способа производства. 25.Структура и свойства керамических материалов. 26. Структурная механика композитов. 27.Магнитные материалы 28. Соединения разнородных материалов 29.Структура материалов. Методы исследования и приборы для контроля 30.Новые способы производства стали. Преимущества и недостатки. 31.Материалы для механических конструкций 32.Диэлектрические материалы. 33.Деградация и восстановление свойств неметаллических материалов. 34. Композиты с полимерной и углеродной матрицей. 35.Механические свойства полимеров 36.Хладостойкие стали. Составы, способы получения, свойства. 37.Износостойкие алюминиевые чугуны. 38.Восстановление потребительских свойств изношенных деталей 39. Какие реагенты используются для нанесения надписей и рисунков на стекла? 40. Какие сплавы используются в ТЭНах (теплоэлектрических нагревателях)? 41. Опишите методы утилизации термопластичных полимеров в производстве тары? 42. Опишите термомеханические свойства аморфных полимерных материалов и приведите температурные пределы эксплуатации полипропилена. 43. Приведите описание установок для экструзии пластмасс. 44. Опишите примеры рационального применения, органического стекла. 45. Рассмотрите особенности физических свойств полимеров и возможности их применения для снижения шума агрегатов. 46. Проанализируйте преимущества использования кремнийорганических стекло- текстолитов в качестве антифрикционных вкладышей в узлы трения. 47.Приведите пример применения маслостойких резин? 48. В каких узлах оборудования используются баббиты? 49. Пластмассы их способ получения. Добавки в пластмассы, их назначение. Пластмассы с наполнителями. 50. Термопластичные и термореактивные пластмассы, примеры и области применения.