

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра физической химии**

Авторы-составители: **Медведева Наталья Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**МАТЕРИАЛЫ - ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

Код УМК 82817

Утверждено  
Протокол №6  
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Материалы - прошлое, настоящее и будущее

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.02** Химия, физика и механика материалов  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Материалы - прошлое, настоящее и будущее** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.03.02** Химия, физика и механика материалов (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.03.02 Химия, физика и механика материалов (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (5 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **1. Материалы: прошлое, настоящее, будущее. Введение в дисциплину**

Основные понятия дисциплины. Вещества и материалы. Классификация материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Функциональные и конструкционные материалы. Наука о материалах. Физико-химические принципы конструирования материалов. Природные материалы органического и неорганического происхождения. Природное сырье для получения искусственных материалов. Способы переработки. Экологические проблемы, связанные с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов.

### **2. Водород и вода как сырье и материалы**

Производство водорода. Водородная энергетика. Особенности конструкционных материалов, используемых в водородной энергетике. Вода. Диаграмма состояния воды. Активное состояние жидких и твердых тел, механоактивация. Кристаллогидраты. Потребление воды в различных производствах. Вода как растворитель (Гидротермальный синтез, RESS - технология). Основные представления о криохимической технологии.

### **3. Щелочные и щелочно-земельные металлы и их соединения в современных материалах**

Расплавы щелочных металлов как теплоносители в ядерной энергетике. Пероксидные соединения щелочных металлов и их техническое применение. Общий обзор свойств щелочноземельных металлов и их соединений.

Диэлектрики. Диэлектрические свойства титаната бария и других соединений со структурой перовскита. Сегнето- и пьезоэлектрики. Дефектные перовскитоподобные структуры. Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП). Создание «интеллектуальных» материалов с нелинейными свойствами.

### **4. Материалы на основе элементов главной подгруппы 4-й группы Периодической системы**

Углерод. Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, аморфный углерод. Синтез искусственных алмазов. Режущие инструменты. Фуллерены. Новые поколения материалов на основе фуллеренов. Основные представления о композиционных соединениях. Углеродные «усы». Германий и кремний как полупроводники. Проблемы получения высокочистых веществ и их легирование. Современные полупроводниковые материалы АШВУ. Оптоволоконные материалы. Суперионные проводники. Высокотемпературные сверхпроводники. Использование соединений Sn и Pb в современных материалах.

### **5. Материалы на основе 3d элементов Периодической системы**

Магнитные материалы. Диа-, пара- и ферромагнетики. Ферри- и антиферримагнетики. Металлические и неметаллические магнитные материалы. Аморфные сплавы. Ферриты со структурой шпинели. Магнитные жидкости и магнитоактивные композиты. Конструкционные металлические материалы. Стали. Коррозия металлов и сплавов. Сплавы, обладающие эффектом памяти формы. Представление о природе эффекта топохимической памяти. Роль эффектов памяти в неорганическом материаловедении.

### **6. Биосовместимые материалы**

Композиты. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани. Керамические материалы на основе  $ZrO_2$ , гидроксил- и фторапатита.

### **7. Неметаллические неорганические конструкционные материалы**

Химия силикатов. Стекла. Стеклообразование. Пути повышения прочностных характеристик стекол (частичная кристаллизация, химическое легирование и т.д.). Фотохромные стекла. Ситаллы. Цеолиты — молекулярные сита и катализаторы.

Химия неорганических вяжущих веществ. Цементы и бетон. Железобетон. Огнеупоры.

## **8. Полимерные материалы**

Четыре группы полимерных материалов: объемные, волокна, пленки, покрытия. Природные и искусственные полимеры. Функциональные полимеры.

"Высокоинтеллектуальные" полимерные материалы: мембраны, сорбенты, катализаторы, электроактивные материалы. Создание новых типов конструкционных и функциональных материалов на основе полимеров.

## **9. Методы синтеза материалов**

Классификация методов. Синтез поликристаллических материалов. Синтез монокристаллов. Наноматериалы и нанотехнологии.

## **10. Методы диагностики материалов**

Основные группы методов исследования неорганических и органических веществ.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин ; под редакцией А. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11618-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/445758>
2. Высокмолекулярные соединения : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 340 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01322-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432874>
3. Медведева Н. А., Плотникова М. Д. Материалы: прошлое, настоящее, будущее: [учебное пособие : для вузов по направлениям подготовки бакалавров "Химия", "Химия, физика и механика материалов" и специальности "Фундаментальная и прикладная химия"] / Н. А. Медведева, М. Д. Плотникова. - Пермь: ПГНИУ, 2017, ISBN 978-5-7944-2670-0.-234.-Библиогр.: с. 230-233
4. Величко, А. А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II : учебное пособие / А. А. Величко, Н. И. Филимонова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — ISBN 978-5-7782-2534-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>
5. Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Сканирующая зондовая микроскопия. Часть I : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 134 с. — ISBN 978-5-7782-2158-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45104.html>

### Дополнительная:

1. Водород в металлах / Г. Альфельд, Р. Коттс, К. Кер ; под ред. Г. Альфельда, И. Фелькля ; пер. с англ. под ред. Ю. М. Кагана. Т. 1. Основные свойства. - М.: Мир, 1981. - 475. - Библиогр.: с. 467-469. - Библиогр. в конце глав
2. Водород в металлах / Г. Альфельд, Р. Коттс, К. Кер ; под ред. Г. Альфельда, И. Фелькля ; пер. с англ. под ред. Ю. М. Кагана. Т. 2. Прикладные аспекты. - М.: Мир, 1981. - 430
3. Сплавы с эффектом памяти формы: научное издание. - Москва: Металлургия, 1990. - 222.
4. Фуллерены: учеб. пособие / Моск. гос. ун-т. - М.: Экзамен, 2005, ISBN 5-472-00294-X. - 688. - Библиогр.: с. 668-672
5. Конструкционные материалы. Экономика производства и предприятия: Стат. сб. - М., 1991. - 122.
6. Паринов, И. А. Сверхпроводники и сверхпроводимость. Том 1. Получение и эксперимент : словарь-справочник / И. А. Паринов. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. — 714 с. — ISBN 978-5-9275-0462-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/47124.html>



## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://docs.cntd.ru/> Кодекс

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека

<https://www.sciencedirect.com/> Электронная библиотека издательства SpringerLink

<https://www.iahe.org/default.asp> Международная ассоциация по водородной энергетике (International Association for Hydrogen Energy, IAHE)

<https://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-hydrogen-energy> International Journal of Hydrogen Energy

[http://www.nbchr.ru/PDF/nano\\_05\\_01.pdf](http://www.nbchr.ru/PDF/nano_05_01.pdf) Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации

<https://www.nanonewsnet.ru/help/nanotree> NANO NEWS NET

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Материалы - прошлое, настоящее и будущее** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия): Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Самостоятельная работа: Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Материалы - прошлое, настоящее и будущее**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знает основные понятия дисциплины. Имеет представление о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Способен описать базовые физико-химические принципы конструирования и диагностики материалов. Осведомлен об экологических проблемах, связанных с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов. Способен составить Кросс-схему для основных материалов с учетом их временного развития (прошлое-настоящее-будущее) посредством использования интернет-ресурсов.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные понятия дисциплины. Не имеет представление о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Не способен описать базовые физико-химические принципы конструирования и диагностики материалов. Не осведомлен об экологических проблемах, связанных с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов. Не способен составить Кросс-схему для основных материалов с учетом их временного развития (прошлое-настоящее-будущее) посредством использования интернет-ресурсов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабое представление об основных понятия дисциплины. Общие, но не структурированные представления о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. С трудом способен описать базовые физико-химические принципы конструирования и диагностики материалов. Слабо осведомлен об экологических проблемах, связанных с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов. С трудом способен составить Кросс-схему для основных материалов с учетом их временного развития (прошлое-настоящее-будущее) посредством использования интернет-ресурсов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании основных понятий дисциплины. Имеет представление о</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. В целом способен описать базовые физико-химические принципы конструирования и диагностики материалов. Достаточно хорошо осведомлен об экологических проблемах, связанных с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов. Способен составить Кросс-схему для основных материалов с учетом их временного развития (прошлое-настоящее-будущее) посредством использования интернет-ресурсов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные понятия дисциплины. Имеет представление о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Способен описать базовые физико-химические принципы конструирования и диагностики материалов. Осведомлен об экологических проблемах, связанных с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов. Способен составить Кросс-схему для основных материалов с учетом их временного развития (прошлое-настоящее-будущее) посредством использования интернет-ресурсов.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1. Материалы: прошлое, настоящее, будущее. Введение в дисциплину <b>Входное тестирование</b>	необходимо знание основных понятий физики (разделы: молекулярно-кинетическая теория, оптика, электричество, капиллярность, механика и элементы теории прочности) и общей и неорганической химии (разделы: реакции гидролиза и ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, сильные и слабые электролиты, растворимость и произведение растворимости, строение вещества)
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	9. Методы синтеза материалов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знает основные понятия дисциплины. Имеет представление о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Способен описать базовые физико-химические принципы конструирования материалов. Способен составить Кросс-схему для основных методов синтеза/технологий/методик/разработок материалов с учетом их временного развития посредством использования интернет-ресурсов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	10. Методы диагностики материалов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знает основные понятия дисциплины. Имеет представление о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Способен описать базовые методы диагностики структуры и свойств материалов. Способен составить Кросс-схему для основных методов диагностики материалов с учетом их временного развития посредством использования интернет-ресурсов.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	<b>Итоговый контроль</b> <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает основные понятия дисциплины. Имеет представление о классификациях материалов по химическому составу, структуре, свойствам и применению. Способен описать базовые физико-химические принципы конструирования материалов. Имеет представление об особенностях природных материалов органического и неорганического происхождения. Владеет информацией о природном сырье для получения искусственных материалов. Знает основные способы переработки. Осведомлен об экологических проблемах, связанных с производством, эксплуатацией и регенерацией материалов. Способен составить Кросс-схему для основных материалов с учетом их временного развития посредством использования интернет-ресурсов.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1. Материалы: прошлое, настоящее, будущее. Введение в дисциплину

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основную классификацию химических соединений (2 балла). Способен привести	3

примеры переходных металлов (1 балл).	
Знает основные виды химической связи (1 балл). Способен охарактеризовать каждый вид связи (1 балл) и привести примеры (1 балл).	3
Знает основные термодинамические параметры химических реакций, в частности энергия Гиббса (1 балл) и энергия активации (1 балл). Способен перечислить факторы влияющие на термодинамику процесса (1 балл).	3
Может дать определение, что такое фаза (1 балл). Отличает гомогенную систему от гетерогенной (1 балл). Способен привести примеры каждой системы (1 балла).	3
Знает основные способы выражения концентраций (1 балл). Может рассчитать массовую концентрацию по имеющимся условиям (1 балл).	2
Знает основные физико-химические параметры материалов и их единицы измерения.	1

## 9. Методы синтеза материалов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Степень раскрытия сущности вопроса по принципу Кросс-схемы. Материал соответствует содержанию темы. Исчерпывающе изложены результаты обработки информации (глубина проработки материала). Наличие элементов наглядности (схемы, рисунки, таблицы, графики, примеры, расчеты и т.д). Кросс-схема соответствует временному интервалу: Прошлое, Настоящее, Будущее! Каждый интервал оценивается в 7 баллов с учетом степени раскрытия сущности вопроса.	21
Литературные источники и ссылки. В качестве источников привлечены наиболее известные работы по теме исследования: учебники, монографии (не менее 3 изданий). Используются журнальные российские и зарубежные публикации последних лет (не менее 3). Интернет ресурсы (не менее 7).	5
Оформление (требования предложены) и грамотность. Четко и хорошо оформленная работа. Разумный объем работы. Грамматически правильные предложения. Нет орфографических ошибок.	4

## 10. Методы диагностики материалов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Степень раскрытия сущности вопроса по принципу Кросс-схемы. Материал соответствует содержанию темы. Исчерпывающе изложены результаты обработки информации (глубина проработки материала). Наличие элементов наглядности (схемы, рисунки, таблицы, графики, примеры, расчеты и т.д). Кросс-схема соответствует временному интервалу:	21

Прошлое, Настоящее, Будущее! Каждый интервал оценивается в 7 баллов с учетом степени раскрытия сущности вопроса.	
Литературные источники и ссылки. В качестве источников привлечены наиболее известные работы по теме исследования: учебники, монографии (не менее 3 изданий). Используются журнальные российские и зарубежные публикации последних лет (не менее 3). Интернет ресурсы (не менее 7).	5
Оформление (требования предложены) и грамотность. Четко и хорошо оформленная работа. Разумный объем работы. Грамматически правильные предложения. Нет орфографических ошибок.	4

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Общая характеристика Материала (строение и структура Материала, физические, химические, механические и технологические свойства материала, метод/технология получения).	10
«Возникновение и развитие» Материала. БУДУЩЕЕ - Перспективы дальнейшего совершенствования.	7
«Возникновение и развитие» Материала. ПРОШЛОЕ - Открытие/разработка: предпосылки, автор или коллектив авторов, год, страна и тд.	7
«Возникновение и развитие» Материала. НАСТОЯЩЕЕ - Технология получения, область применения.	7
Литературные источники и ссылки. В качестве источников привлечены наиболее известные работы по теме исследования: учебники, монографии (не менее 3 изданий). Используются журнальные российские и зарубежные публикации последних лет (не менее 3). Интернет ресурсы (не менее 7).	5
Оформление (требования предложены) и грамотность. Четко и хорошо оформленная работа. Разумный объем работы. Грамматически правильные предложения. Нет орфографических ошибок.	4